GOSSEN METRAWATT

MAVOWATT | 230, 240, 270 & 270-400

Netzstöranalysatoren

3-349-853-01
2/8.15

WARNING

Death, serious injury, or fire hazard could result from improper connection of this instrument. Read and understand this manual before connecting this instrument. Follow all installation and operating instructions while using this instrument.

Connection of this instrument must be performed in compliance with the nationally applicable standards and any additional safety requirements applicable to your installation.

Installation, operation, and maintenance of this instrument must be performed by qualified personnel only. The National Electrical Code defines a qualified person as “one who has the skills and knowledge related to the construction and operation of the electrical equipment and installations, and who has received safety training on the hazards involved.”

Qualified personnel who work on or near exposed energized electrical conductors must follow applicable safety related work practices and procedures including appropriate personal protective equipment in compliance with the national standard for electrical safety requirements for employee workplaces and any additional workplace safety requirements applicable to your installation.

ADVERTENCIA

Una conexión incorrecta de este instrumento puede producir la muerte, lesiones graves y riesgo de incendio. Lea y entienda este manual antes de conectar. Observe todas las instrucciones de instalación y operación durante el uso de este instrumento.

La conexión de este instrumento a un sistema eléctrico se debe realizar en conformidad con el código eléctrico nacional, además de cualquier otra norma de seguridad correspondiente a su establecimiento.

La instalación, operación y mantenimiento de este instrumento debe ser realizada por personal calificado solamente. El código eléctrico nacional define a una persona calificada como "una que esté familiarizada con la construcción y operación del equipo y con los riesgos involucrados."

El personal cualificado que trabaja encendido o acerca a los conductores eléctricos energizados expuestos debe seguir prácticas y procedimientos relacionados seguridad aplicable del trabajo incluyendo el equipo protector personal apropiado en conformidad con el estándar nacional para los requisitos de seguridad eléctricos para los lugares de trabajo del empleado y cualquier requisito de seguridad adicional del lugar de trabajo aplicable a su instalación.

AVERTISSEMENT

Si l'instrument est mal connecté, la mort, des blessures graves ou un danger d'incendie peuvent s'ensuivre. Lisez attentivement ce manuel pour l'assimiler avant de connecter l'instrument. Lorsque vous utilisez l'instrument, suivez toutes les instructions d'installation et de service.

Cet instrument doit être connecté conformément aux réglementations nationales en matière d'électricité et à toutes les exigences de sécurité applicables à l'installation.

Cet instrument doit être installé, utilisé et entretenu uniquement par un personnel qualifié. Selon les réglementations nationales en matière d'électricité , une personne est qualifiée si " elle est familiarisée avec la construction et l'utilisation de l'équipement et qu'elle connaît les dangers que son utilisation implique ".

Le personnel qualifié qui travaille sur ou à proximité de conducteurs électriques sous tension non protégés des contacts doit suivre les instructions de procédures relatives à la sécurité et utiliser un équipement de protection personnel approprié conformément aux règles nationales de sécurité pour appareils électriques sur les postes de travail des employés et toutes les instructions supplémentaires de sécurité au poste de travail applicables à l'installation.

WARNUNG

Der falsche Anschluss dieses Gerätes kann Tod, schwere Verletzungen oder Feuer verursachen. Bevor Sie dieses Instrument anschließen, müssen Sie die Anleitung lesen und verstanden haben. Bei der Verwendung dieses Instruments müssen alle Installation- und Betriebsanweisungen beachtet werden.

Der Anschluss dieses Instruments muss in Übereinstimmung mit den nationalen Bestimmungen für Elektrizität sowie allen weiteren, in Ihrem Fall anwendbaren Sicherheitsbestimmungen vorgenommen werden.

Installation, Betrieb und Wartung dieses Instruments dürfen nur von Fachpersonal durchgeführt werden. In dem nationalen Bestimmungen für Elektrizität wird ein Fachmann als eine Person bezeichnet, welche "mit der Bauweise und dem Betrieb des Gerätes sowie den dazugehörigen Gefahren vertraut ist."

Fachpersonal, das neben oder an berührbaren stromführenden Leitern arbeitet, muss die gültigen sicherheitsrelevanten Verfahrensanweisungen befolgen und geeignete Arbeitsschutzausrüstung verwenden gemäß der nationalen Norm für die elektrische Sicherheit am Arbeitsplatz und zusätzlicher Arbeitsplatzsicherheitsvorschriften, die sich auf die im Einsatz befindliche Anlage beziehen.

Allgemeine Sicherheitshinweise

Definitions

WARNING statements inform the user that certain conditions or practices could result in loss of life or physical harm.

ATTENTION statements identify conditions or practices that could harm the MAVOWATT 270, its data, other equipment, or property.

NOTE statements call attention to specific information.

Symbols

The following International Electrotechnical Commission (IEC) symbols are marked on the top and rear panel in the immediate vicinity of the referenced terminal or device:

Attention, refer to accompanying documents (this manual).

Direct current (DC) operation of the terminal or device.

Power Switch

Definiciones

El símbolo de ADVERTENCIA implica peligro de daños personales y hasta la muerte en caso de no observar las instrucciones aplicables.

El símbolo de PRECAUCION implica peligro de daños materiales, sea en el propio equipo u otros bienes.

Una NOTA incluye importante información adicional para el usuario.

Símbolos

En el equipo se encuentran los siguientes símbolos de la Comisión Internacional Electrotécnica (IEC):

Precaución, consulte documentación suministrada (este manual).

Corriente continua (CC)

Interruptor principal

Définitions

Les messages d'AVERTISSEMENT préviennent l'utilisateur que certaines conditions ou pratiques pourraient entraîner la mort ou des lésions corporelles.

Les messages de MISE EN GARDE signalent des conditions ou pratiques susceptibles d'endommager "MAVOWATT 270", ses données, d'autres équipements ou biens matériels.

Les messages NOTA attirent l'attention sur certains renseignements spécifiques.

Symboles

Les symboles suivants de la Commission électrotechnique internationale (CEI) figurent sur le panneau arrière supérieur situé à proximité du terminal ou de l'unité cité:

Mise en garde, consultez les documents d'accompagnement (ce manual).

Fonctionnement du terminal ou de l'unité en courant continu (CC).

Interrupteur de tension

Definitionen

WARNUNGEN weisen auf drohende Gefahren hin, die bei Nichteinhaltung der anwendbaren Vorschriften zu Verletzung und Tod führen können.

VORSICHTSHINWEISE weisen auf drohende Gefahren hin, die bei Nichteinhaltung der anwendbaren Vorschriften zu Schäden am Gerät und anderen Sachwerten führen können.

HINWEISE enthalten wichtige Zusatzinformationen für den Anwender.

Symbole

Am Gerät befinden sich die folgenden IEC-Symbole (International Electrotechnical Commission):

Vorsichtshinweis, siehe Gerätedokumentation (mitgeliefertes Handbuch)

Gleichstrom (DC)

Netzschalter

Sicherheitshinweise

Gerätespezifische Sicherheitsvorschriften für den Anschluss von Spannungs-/Stromkabeln:

- Beachten Sie alle gültigen und anwendbaren Sicherheitsvorschriften für Arbeiten an elektrischen Einrichtungen.
- Benutzen Sie stets die notwendige persönliche Schutzausrüstung, insbesondere Schutzbrille und isolierte Handschuhe.
- Achten Sie darauf, dass Hände, Schuhe und Boden trocken sind.
- Prüfen Sie alle Kabel vor jedem Einsatz auf Isolationsmängel. Tauschen Sie defekte Kabel unverzüglich durch neue aus.
- Stellen Sie vor der Verkabelung sicher, dass das Gerät ausgeschaltet ist.
- Schalten Sie den überwachten elektrischen Kreis vor der Verkabelung über die zugehörigen Leitungsschutzschalter oder Trenner stromlos. Verbinden Sie Messleitungen NIEMALS mit stromführenden Anschlüssen.
- Verbinden Sie zunächst alle Messleitungen mit den Geräteanschlüssen. Stellen Sie anschließend die notwendigen Verbindungen mit den Messpunkten her.
- Beachten Sie alle Betriebshinweise aus der mitgelieferten Bedienungsanleitung. Jede abweichende Nutzung Geräts stellt ein potenzielles Sicherheitsrisiko dar.

Die genannten Sicherheitsvorschriften erscheinen ggf. mehrfach in diesem Handbuch.

Herstellergarantie

GMC-I Messtechnik gewährt eine Garantie von drei Jahren auf Material- und Fabrikationsfehler ab Rechnungsdatum. Austauschbare Gerätebatterien unterliegen einer Garantiefrist von zwölf Monaten ab Rechnungsdatum. Zulieferteile (Stromwandler etc.), die unter dem Handelsnamen GOSSEN METRAWATT vertrieben werden, unterliegen einer Garantiefrist von zwölf Monaten ab Rechnungsdatum. GMC-I Messtechnik gewährt keinerlei Garantie für Zulieferteile, die nicht unter dem Handelsnamen GOSSEN METRAWATT von uns vertrieben werden. Garantieansprüche bestehen in solchen Fällen gegenüber dem Hersteller. Innerhalb des Garantiezeitraums verpflichtet sich GMC-I Service – im eigenen Ermessen – zur Reparatur bzw. zum Austausch defekter Komponenten oder Bauteile. Der Versand erfolgt frachtfrei. In Fällen von nachweislichem Fehlgebrauch bzw. Fahrlässigkeit werden Reparaturen auch während des Garantiezeitraums in Rechnung gestellt. Die Herstellergarantie schließt eine Haftung in folgenden Fällen aus: unsachgemäße Wartung, Schäden durch Nutzung des Geräts in Verbindung mit Hardware- und/oder Software-Produkten Dritter, eigenmächtige Veränderungen am Gerät, unsachgemäße Bedienung, Nichtbeachtung der spezifizierten Umgebungsbedingungen, unsachgemäße Wartung.

Haftungsausschluss

Der Inhalt des vorliegenden Handbuchs wurde vor der Veröffentlichung eingehend auf Vollständigkeit und Richtigkeit geprüft. Der Hersteller übernimmt keine Haftung für eventuelle Ungenauigkeiten oder fehlende oder nicht aktuelle Informationen. Änderungen auch ohne vorherige Ankündigung bleiben vorbehalten.

FCC-Kompatibilität

Das Gerät erfüllt nachweislich die FCC-Grenzwerte für digitale Klasse-A-Geräte (Abschnitt 15). Die genannten Grenzwerte stellen den störungsfreien Betrieb von Geräten in kommerziellen Anwendungen sicher. Das Gerät ist für den Empfang und die Aussendung von Funksignalen konzipiert und kann bei unsachgemäßem Umgang signifikante Störungen anderer funkbasierter Geräte oder Systeme verursachen. Der Einsatz des Geräts im häuslichen Bereich kann signifikante Störungen anderer unkbasierter Geräte oder Systeme verursachen.

Urheberrecht

Die in diesem Dokument enthaltenen Informationen sind geistiges Eigentum von GOSSEN METRAWATT. Die Nutzung des Dokuments dient ausschließlich dem sach- und fachgerechten Umgang mit dem beschriebenen GOSSEN METRAWATT-Gerät und impliziert keine Übertragung von Rechten.

1 Installation und Konfiguration 7
1.1 Übersicht 7
1.2 MAVOWATT 270 auspacken 7
1.3 Reparatur- und Ersatzteil-Service Kalibrierzentrum und Mietgeräteservice 7
1.4 Zubehör 8
1.5 Bedienelemente, Anzeigen und Anschlüsse 8
1.5.1 Abmessungen 8
1.5.2 Draufsicht 9
1.5.3 Seitenansicht von links 9
1.5.4 Seitenansicht von rechts 9
1.5.5 Vorderansicht 9
1.5.6 Rückansicht 10
1.6 Wandmontage 10
1.7 Firmware-Upgrade 10
1.8 Benutzeroberfläche MAVOWATT 270 11
1.8.1 Touchscreen-Funktionen 11
1.8.2 Taskleiste mit Icons 11
1.8.3 Grundlegende Gerätefunktionen 11
1.8.4 Statusanzeigen 13
1.8.5 Minireport, Kommunikationsoptionen, Ladezustand der Batterie/Energieversorgung 13
1.8.6 Navigation 14
1.9 Funktionstasten MAVOWATT 270 14
1.10 Grundlegende Bedienung 14
1.10.1 Einschalten 15
1.10.2 Startseite Hauptmenü 15
1.10.3 Startseite Aufzeichnungsmenü 15

2 Spannungsmesskabel und Stromzangen anschließen ... 17
2.1 Übersicht 17
2.2 Spannungsmesskabel anschließen 17
2.2.1 Stromzangen anschließen 19

3 Echtzeitdaten 23
3.1 Übersicht 23
3.2 Abschnitt A - Virtuelle Zeigerinstrumente 24
3.2.1 Übersicht 24
3.3 Abschnitt B - Numerische Messwerte 25
3.3.1 Übersicht 25
3.3.2 Numerische Messwerte 25
3.3.3 Verzerrung 25
3.3.4 UNSYMMETRIE 26
3.3.5 Erweitert 26
3.3.6 Erweiterter Bedarf & Energie 26
3.3.7 Flicker Erweitert 27
3.4 Abschnitt C - Scope-Modus 27
3.4.1 Übersicht 27
3.4.2 Kanäle an-/abwählen 27
3.4.3 Plots anzeigen - gestapelt/überlagert 28
3.4.4 Bereichsaussteuerung 28
3.5 Abschnitt D - Meldetafel 28
3.5.1 Übersicht 28
3.5.2 Auswahl Parameter Meldetafel 30
3.6 Abschnitt E - Spannungs-/Stromvektoren 31
3.6.1 Übersicht 31
3.6.2 Ansicht Vektoren 31
3.6.3 Vektoren-Rotation 31
3.6.4 Kanal-/Parameter-Auswahl 32
3.7 Abschnitt F - Harmonische 32
3.7.1 Übersicht 32
3.7.2 Kanal-/Parameter-Auswahl Harmonische 32
3.7.3 Schaltfläche DIAGRAMM/TABELLE 33
3.7.4 Ansicht HARMONISCHE, DETAILS 33
3.7.5 Ansicht HARMONISCHE, OPTIONEN 34
3.8 Abschnitt G - Linienschreiber 34
3.8.1 Übersicht 34

4 Aufzeichnungsparameter 35
4.1 Übersicht 35
4.2 Abschnitt A- Automatische Einstellung für Netzqualität 36
4.2.1 Überblick 36
4.3 Abschnitt B - Automatische Einstellung Für Energie/bedarf 38
4.3.1 Übersicht 38
4.4 Abschnitt C - Einstellungsassistent 39
4.4.1 Übersicht 39
4.4.2 Stromsonden / Wandlerverhältnis 40
4.4.3 Auswahl Stromkreisform 41
4.4.4 Nennwerte 42
4.4.5 Aufnahmemodus 43
4.4.6 Trigger-Grenzwerte einstellen 44
4.4.7 RMS Schwankungen 44
4.4.8 Transienten 46
4.4.9 Spitzen-Transienten einstellen 46
4.4.10 Kurvenform-Transienten einstellen 47
4.4.11 Effektive Verzerrung der Kurvenform einstellen 48
4.4.12 Hochfrequenz-Transienten einstellen 48
4.4.13 Kurvenform-Erfassung 49
4.4.14 Zeitgesteuerte Aufnahmen 49
4.4.15 Journal-Grenzen 50
4.4.16 Spannungskonformität EN50160 (Aufzeichnung nach EN50160) ... 53
4.4.17 Aufnahmeeinstellungen abschließen 53
4.4.18 Einstellungsassistent beenden 54
4.5 Abschnitt D - Letztes Einstellungsprofil verwenden 55
4.5.1 Übersicht 55
4.5.2 Aufnahme starten/beenden 55
4.5.3 Konfiguration - Übersicht anzeigen / Speichern 57
4.6 Abschnitt E - Einstellungsprofil laden 57
4.6.1 Übersicht 57
4.7 Abschnitt F - Messdaten aus Speicher lesen 58
4.7.1 Übersicht 58
4.8 Abschnitt G - Gerätekonfiguration ändern 59
4.8.1 Übersicht 59
4.9 Abschnitt H - Einstellungsprofil anzeigen/speichern 59
4.9.1 Übersicht 59

5 Geräteeinstellungen 61
5.1 Übersicht 61
5.2 Uhrzeit und Datum 62
5.2.1 Sprache wählen 64
5.2.2 Kommunikationsoptionen 65
5.2.3 Wireless (WiFi) - Einstellungen 67
5.2.4 Bluetooth - Einstellungen 70
5.2.5 Download via Netzwerk, WiFi und Bluetooth 71
5.2.6 Download via USB 72
5.2.7 Speicherverwaltung 73
5.2.8 Firmware-Update 73
5.2.9 Ton einstellen 75
5.2.10 Display einstellen 76
5.2.11 Rücksetzen auf Werkseinstellungen 76

6 Ereignisdaten und Reporte anzeigen 79
6.1 Übersicht 79
6.2 Abschnitt A - Zeitverlaufsplot 81
6.2.1 Übersicht 81
6.2.2 Zeitverlaufsplot 81
6.2.3 Zeitplot mit Ereignismarkern 84
6.3 Abschnitt B Ereignisse 85
6.3.1 Übersicht 85
6.3.2 Ereignisliste 85
6.3.3 Ereignisplot - RMS 87
6.4 Ereignis Kurvenform 90
6.5 Abschnitt C - Reporte 93
6.5.1 Übersicht 93
6.5.2 Spannungskonformitätsreport 93
6.5.3 Konformitätshistorie 94
6.5.4 Statistik-Übersicht 94
6.5.5 EN 50160 Konformitätsgrenzwerte (Default) 96

6.5.6 Ereignis-Statistiken 97
6.5.7 Min/Max-Tabelle Netzfrequente und RMS-Spannung 98
6.5.8 Energie- & Bedarfsreport 98
6.5.9 Harmonischen-Statistikreport 99
6.6 Minireport-Betrachter 100

Anhang A Optionales Zubehör 103
A.1 Übersicht 103
A.2 Optionale Hardware-Komponenten 103
A.3 Optionale Software-Komponenten & Beschreibung 105
A.4 Produktsupport 105

Anhang B Technische Daten 107
B.1 Übersicht 107
B.1.1 Allgemein 107
B.1.2 Schnittstellen 107
B.1.3 Messparameter 107
B.1.4 Mathematische Parameter 108
B.2 Einstellungen in allen Aufzeichnungsarten 110
B.3 Spezifikationen der Stromzangen 111

Anhang C Batteriespezifikationen, Batteriewechsel 113
C.1 Übersicht 113
C.2 Batteriespezifikationen 113
C.3 Batteriespezifische Sicherheitshinweise 113
C.4 Batteriewechsel 113

Anhang D Ersatzteilliste 115
D.1 Übersicht 115

Anhang E Gängige Schaltverbindungen 117
E.1 Übersicht 117
E.2 Spannungs- und Stromanschlüsse prüfen 118
E.3 Jumper 118
E.4 1-phasig 118
E.5 2-phasig 119
E.6 3-phasig 4-Leiter Stern 119
E.7 3-phasig Dreieck 119
E.8 3-phasig 2-Leiter Dreieck 120
E.9 Allgemein 120
E.10 2 1/2 Element ohne Spannungskanal B 120
E.11 2 1/2 Element ohne Spannungskanal C 121
E.12 Anschluss an Spannungswandler 121
E.13 Anschluss an Stromwandler 121

Anhang F Berechnungen von Parametern zur Netzqualität (PQ) 123

1 Installation und Konfiguration

1.1 Übersicht

Beschreibung MAVOWATT

Mit der Produktlinie MAVOWATT 230/240/270 bietet GOSSEN METRAWATT eine neue Generation hochwertiger Netzqualitäts-, Leistungs- und Energiemessgeräte zur gleichzeitigen Überwachung, Aufzeichnung und Visualisierung der Daten von bis zu vier Spannungs- und vier Stromkanälen an. Die Geräte basieren technologisch auf der Produktfamilie GOSSEN METRAWATT MAVOWATT 30/40/70, bieten jedoch eine Reihe von erweiterten Funktionen, die speziell auf die Anforderungen der Anwender zugeschnitten sind, sowie einer breiteren Palette an Kommunikationsschnittstellen.

Die Produktlinie MAVOWATT besteht aus insgesamt vier tragbaren Geräten, die jeweils verschiedene Aufzeichungs- und Anzeigefunktionen kombinieren:

MAVOWATT 270

MAVOWATT 270-400

MAVOWATT 240

MAVOWATT 230

Im Folgenden werden alle Geräte als MAVOWATT bezeichnet. Die MAVOWATT-Serie umfasst mit den Modellen MAVOWATT 270, MAVOWATT 270-400, MAVOWATT 240 und MAVOWATT 230 vier jeweils achtkanalige, tragbare Mess- und Aufzeichnungsgeräte mit verschiedenen Funktionen zur Überwachung, Aufzeichnung und Visualisierung von Netzqualitätsdaten. Der MAVOWATT 270 ermöglicht durch eine entsprechende Karte zusätzlich die Erfassung hochfrequenter transienter Ereignisse.

Hinweis

In dieser Bedienungsanleitung werden alle Funktionen des MAVOWATT 270 von GOSSEN METRAWATT beschrieben.

Anwenderschnittstelle MAVOWATT 270

Der achtkanalige, tragbare MAVOWATT 270 dient zur Überwachung, Aufzeichnung und Visualisierung von Netzqualitätsdaten und bietet verschiedene Anwenderschnittstellen (UI):

- Integriertes LCD mit Touchscreen-Funktion (WVGA).

Hinweis

Die Beschreibungen in dieser Bedienungsanleitung berücksichtigen ausschließlich das integrierte Touchscreen-LCD mit den zugehörigen Funktionstasten. Die beiden alternativ erhältlichen Schnittstellen und die zugehörigen Spezifikationen sind Bestandteil der jeweils mitgelieferten modellspezifischen Bendienungsanleitungen.

- Remote-UI, Schnittstelle für den Fernzugriff mittels Laptop oder Desktop- bzw. Tablet-PC. Die Funktionen und Anzeigen des Messgeräts werden auf dem Display des genutzten Laptops, Desktops oder Tablet-PCs angezeigt bzw. gesteuert (ab 7-Zoll Bildschirmdiagonale). Neben der softwareseitigen Steuerung und Parametrierung aller Mess- und Gerätefunktionen besteht über die Remote-UI auch die Möglichkeit, die Hardware-Komponenten des Geräts analog zum manuellen Betrieb zu bedienen. Für den Benutzer besteht der Unterschied zwischen den beiden Schnittstellen lediglich in der Bedienung per Tasten und Touchscreen direkt am Gerät bzw. Tastatur und Maus am PC/Tablet. Beachten Sie, dass Tablet-PCs nicht den vollen Umfang an Navigationsfunktionen bieten und somit nicht alle Gerätefunktionen steuerbar sind.
- Remote-Mobile-UI, Schnittstelle für den Fernzugriff mittels Mobiltelefon bzw. Smartphone. Die Funktionen und Anzeigen des Messgeräts werden auf dem Display des genutzten Mobiltelefons bzw. Smartphones angezeigt bzw. gesteuert (3-Zoll bis 4-Zoll Bildschirmdiagonale). Beachten Sie, dass die tatsächlich verfügbaren Optionen von der jeweils geladenen App (erhältlich auf der GOSSEN METRAWATT Homepage) abhängig sind.

Firmware MAVOWATT 270

The firmware for MAVOWATT 270 is contained on internal FLASH memory. It has an operating system capable of performing multiple applications. When an updated version of the firmware is released, you can upgrade the internal program by downloading the latest firmware version. See for instructions on how to upgrade the MAVOWATT 270 firmware.

Die Firmware des MAVOWATT 270 ist im internen FLASH-Speicher hinterlegt. Das geräteeigene Betriebssystem ist mit einer Vielzahl von Anwendungen kompatibel. Neue Firmware-Releases können als Upgrade von unserer Homepage geladen und vom Anwender selbst installiert werden. Siehe Seite 10 für detaillierte Anweisungen zum Upgraden der Geräte-Firmware.

Bedienungsanleitung

Die vorliegende Bedienungsanleitung beschreibt die Bedienung des MAVOWATT 270 über das integrierte LCD mit Touchscreen-Funktion.

1.2 MAVOWATT 270 auspacken

Einleitung

Für einen bestmöglichen Schutz gegen Transportschäden wird das Gerät zu Versandzwecken in Luftpolsterfolie eingeschlagen und in einem stabilen Transportkarton verpackt. Prüfen Sie beim Öffnen des Transportkartons den Inhalt auf Vollständigkeit und mögliche Transportschäden.

Auspacken des Geräts

Gehen Sie zum Auspacken des Geräts wie folgt vor:

Schritt	Vorgehen
1	Entnehmen Sie die mitgelieferte Dokumentation aus dem Transportkarton.
2	Entnehmen Sie den MAVOWATT 270 vorsichtig aus dem Transportkarton.
3	Entnehmen Sie alle Zubehörteile aus dem Transportkarton. Prüfen Sie das mitgelieferte Standard-Zubehör auf Vollständigkeit (siehe Seite 8).

Prüfung auf Transportschäden

Unterziehen Sie den MAVOWATT 270 einer Sichtprüfung auf Transportschäden. Informieren Sie im Falle eines Transportschadens zunächst den zuständigen Transportdienstleister und protokollieren Sie zusammen mit diesem alle festgestellten Schäden. Informieren Sie anschließend den Kundenservice von GMC-I Service GmbH über die geplante Rücksendung. Leiten Sie die Rücksendung des MAVOWATT 270 NICHT OHNE ENTSPRECHENDE ANWEISUNGEN des Kundenservice von GMC-I Service GmbH in die Wege (Adresse siehe Kapitel 1.3).

Wiederverpackung für Rücksendung

Benutzen Sie für die Rücksendung des Geräts zu Service- oder Reparaturzwecken an GMC-I Service geeignete stabile Verpakkungsmaterialien. Verschicken Sie das Gerät nicht lose in einer Verpackungsschachtel. GMC-I Service übernimmt im Falle von unsachgemäßer Verpackung durch den Kunden keinerlei Haftung für Transportschäden.

Rücksendemitteilung

Informieren Sie GMC-I Service über die geplante Rücksendung Ihres Geräts. Leiten Sie die Rücksendung des Geräts nicht ohne entsprechende Anweisungen von GMC-I Service in die Wege. (Anschrift siehe unten unter Kapitel 1.3).

1.3 Reparatur- und Ersatzteil-Service Kalibrierzentrum und Mietgeräteservice

Bitte wenden Sie sich im Bedarfsfall an:

GMC-I Service GmbH
Service-Center
Thomas-Mann-Straße 20
90471 Nürnberg • Germany
Telefon +49 911 817718-0
Telefax +49 911 817718-253
E-Mail service@gossenmetrawatt.com
www.gmci-service.com

Diese Anschrift gilt nur für Deutschland.
Im Ausland stehen unsere jeweiligen Vertretungen oder Niederlassungen zur Verfügung.

1.4 Zubehör

Standard-Zubehör

Der MAVOWATT 270 wird mit folgendem Standard-Zubehör geliefert.

- Messkabel-Set
- Wechselstromadapter mit passenden Steckern
- Zubehör für die Wandmontage
- USB-Kabel, Male A auf Micro B, ca. 1,8 m
- Adapter USB auf Bluetooth 2.1, Klasse 1*
- Datenblatt MAVOWATT 230, 240 & 270
- Kurzbedienungsanleitung MAVOWATT 230, 240 & 270
- Bedienunganleitung MAVOWATT 230, 240 & 270

* Standard-Zubehör zu MAVOWATT 270, 270-400 and 240. Optionales Zubehör für MAVOWATT 230.

Optionales Zubehör

Die optionalen Hardware- und Software-Komponenten werden im Anhang A beschrieben.

Batterien

Der Austausch der Batterien wird im Anhang C detailliert beschrieben.

Ersatzteile

Eine Ersatzteilliste befindet sich in Anhang D.

Kalibrierung

Nach Herstellerempfehlung sollte das Gerät alle zwölf Monate kalibriert werden.

Nach Herstellerempfehlung sollte die Kalibrierung vom Hersteller vorgenommen werden. Kontaktieren Sie hierzu GMC-I Service GmbH (siehe Kapitel 1.3).

Füllen Sie das im Lieferumfang enthaltene Reparatur-/Service-Formular aus und legen Sie dieses Ihrer Sendung an den Reparaturservice von GMC-I Service GmbH bei. Dieses Formular erhalten Sie ggf. auch von GMC-I Service GmbH.

1.5 Bedienelemente, Anzeigen und Anschlüsse

1.5.1 Abmessungen

Der MAVOWATT 270 ist ein tragbares Messgerät mit Gehäuse. Gewicht: ca. 2,3 kg. Abmessungen (H x B x T): 20,3 x 25,4 x 7 cm. In diesem Abschnitt werden die Bedienelemente, Anzeigen und Anschlüsse des mit Gummischutzhülle dargestellten Geräts beschrieben.

Draufsicht

Vorderansicht

Rückansicht

Seitenansicht von links (von vorne betrachtet)

Seitenansicht von rechts (von vorne betrachtet)

1.5.2 Draufsicht

Auf der Gehäuseoberseite befinden sich die Messanschlüsse für Strom und Spannung. Die folgende Tabelle beschreibt die einzelnen Geräteanschlüsse..

Komponenten

Anschluss	Funktion
1	CH A, + Eingang Differenzspannung; Farbe schwarz
2	CH A, - Eingang Differenzspannung; Farbe weiss
3	CH B, + Eingang Differenzspannung; Farbe schwarz
4	CH B, - Eingang Differenzspannung; Farbe weiss
5	CH C, + Eingang Differenzspannung; Farbe schwarz
6	CH C, - Eingang Differenzspannung; Farbe weiss
7	CH D, + Eingang Differenzspannung; Farbe schwarz
8	CH D, - Eingang Differenzspannung; Farbe weiss
9	CH A, PROBE, Eingang Strom
10	CH B, PROBE, Eingang Strom
11	CH C, PROBE, Eingang Strom
12	CH D, PROBE, Eingang Strom

1.5.3 Seitenansicht von links

Auf der linken Gehäuseseite befinden sich der Hauptschalter, der GPS-Eingang und die Anschlussbuchse für Wechselstromadapter. Die folgende Tabelle beschreibt die einzelnen Geräteanschlüsse.

1.5.4 Seitenansicht von rechts

Auf der rechten Gehäuseseite befinden sich Ethernet-Anschluss und zwei USB-Anschlüsse zum Anschluss eines USB-Sticks und/ oder PCs. Die folgende Tabelle beschreibt die einzelnen Geräteanschlüsse.

1.5.5 Vorderansicht

Auf der Vorderseite des Geräts befinden sich das Touchscreen (Farb-LCD), die Anzeige-LEDs und die Funktionstasten. Siehe folgende Abbildung.

Hinweis

Touchscreen (LCD), Abmessungen 9,14 x 15,24 cm (WVGA), zur Visualisierung von Text und Grafik. Die Funktionen des Touchscreens können mit den Fingern der Hand oder einem PDA-Stift bedient werden. Über das Touchscreen werden alle Menüs aufgerufen und alphanumerische Daten eingegeben.

Pflegehinweise für Touchscreens (LCD):

- Beachten Sie stets die angegebenen Temperatur- und Feuchtigkeitsgrenzwerte für den Betrieb und die Lagerung des Geräts. Zu hohe Temperaturen und Feuchtigkeit können das Display nachhaltig schädigen. Starke Temperaturschwankungen können zu Kondensatbildung führen und somit Schäden am Display verursachen. Halten Sie das Display zu jedem Zeitpunkt trocken.

- Gehen Sie beim Entfernen von Flecken von der Display-Oberfläche äußerst sorgfältig vor! Benutzen Sie ein trockenes, fusselfreies Tuch und ggf. Isopropylalkohol. Entfernen Sie nach der Reinigung alle Lösungsmittelrückstände sorgfältig von der Display-Oberfläche.
- Üben Sie beim Reinigen keinen starken Druck auf die Display-Oberfläche aus! Das Display besteht im Inneren aus sensiblen elektronischen Bauteilen, die durch zu hohen Druck beschädigt werden können.

Hinweis
Betriebsanzeige. Diese LED leuchtet im Normalbetrieb dauerhaft.

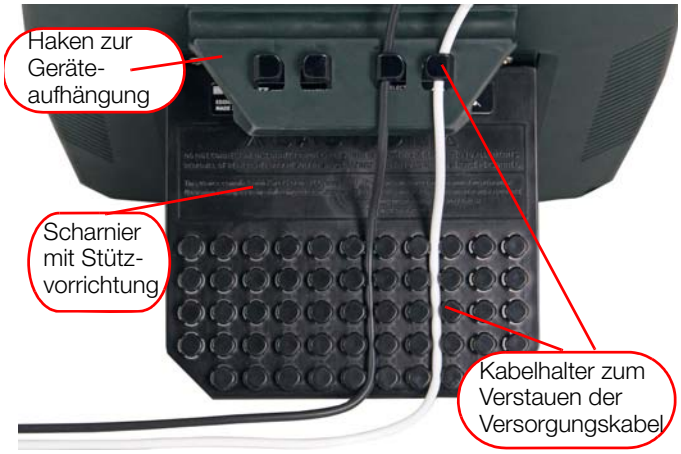
Hinweis
Funktionstasten. Verschiedene Funktionen wie. z.B. Schnappschuss, Minireport und Hilfe. Siehe “Funktionstasten MAVOWATT 270” auf Seite 14. Diese Tasten können nicht mit Handschuhen bedient werden!

1.5.6 Rückansicht

Auf der Rückseite des Geräts befindet sich ein Haken zum Einhängen des Geräts an Tafeln. An diesem Haken befindet sich wiederum eine Kabelhalteplatte zur sicheren Befestigung der Versorgungs- und Messkabel am Gerät. Der Standard-Haken kann jederzeit durch die als Zubehör mitgelieferte Wandmontageplatte ersetzt werden, mit der das Gerät fest installiert oder in der optional erhältlichen wetterfesten Schutzhülle befestigt werden kann. Siehe folgenden Abschnitt.

Zusätzlich befindet sich auf der Rückseite des Geräts eine mit einem Scharnier befestigte Stützvorrichtung mit Kabelhalteplatte für die angeschlossenen Versorgungs- und Messkabel. In der folgenden Abbildung ist diese Stützvorrichtung eingeklappt.

Hinweis
Das Batteriefach befindet sich unter Stützvorrichtung auf der Unterseite des Geräts. Siehe Kapitel Anhang C “Batteriespezifikationen, Batteriewechsel”.

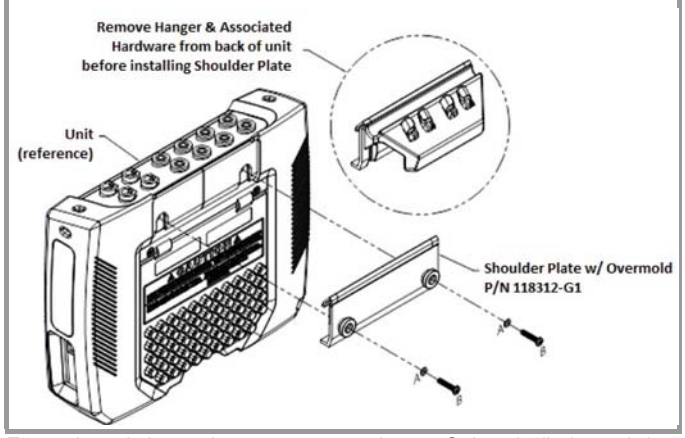


1.6 Wandmontage

Zubehör für die Wandmontage

Das Wandmontage-Set wird als Standard-Zubehör zu jedem MAVOWATT 270, MAVOWATT 240 bzw. MAVOWATT 230 mitgeliefert und kann anstelle des standardmäßigen Befestigungshakens am Gerät montiert werden. Mit dem Wandmontage-Set kann das Gerät fest installiert oder in der optional erhältlichen wetterfesten Schutzhülle befestigt werden. Die folgende Abbildung zeigt den Austausch des Standard-Hakens durch das Wandmontage-Set.

Schritt	Vorgehen
1	Lösen Sie die Befestigungsschrauben (#6-32 x 0,8 cm) und nehmen Sie die Standard-Haken zusammen mit den Unterlegscheiben vom Gerät ab.
2	Befestigen Sie die Montageplatte mit den beiden mitgelieferten Befestigungsschrauben (#6-32 x 1,9 cm) und den zugehörigen Unterlegscheiben am Gerät.


Remove Hanger & Associated Hardware from back of unit before installing Shoulder Plate
Unit (reference)
Shoulder Plate w/ Overmold P/N 118312-G1

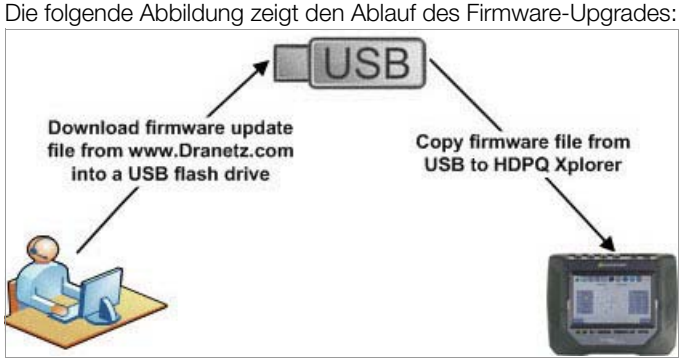
Für weitere Informationen zur wetterfesten Schutzhülle kontaktieren Sie bitte GMC-I Service GmbH.

1.7 Firmware-Upgrade

Firmware-Upgrade MAVOWATT 270

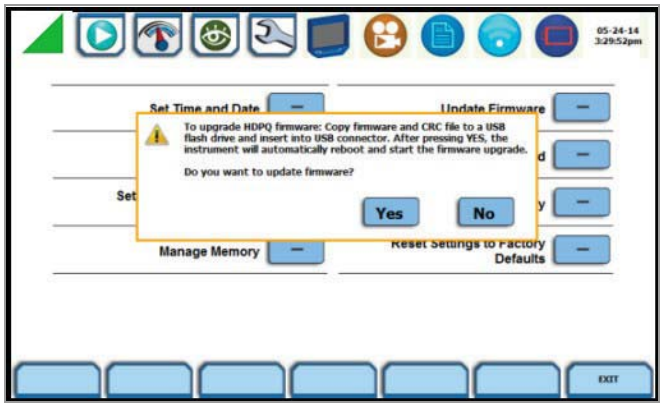
Firmware-Upgrades können als Dateien via Internet heruntergeladen und per Speicherkarte installiert werden.

Die folgende Abbildung zeigt den Ablauf des Firmware-Upgrades:


USB
Download firmware update file from www.Dranetz.com into a USB flash drive
Copy firmware file from USB to HDPQ Xplorer

- Laden Sie das aktuelle Firmware-Release von der GOSSEN METRAWATT Homepage in das Root-Verzeichnis Ihres USB-Flash-Drive.
- Verbinden Sie anschließend den USB-Flash-Drive mit dem USB-Anschluss auf der rechten Gehäuseseite des Geräts.
- Öffnen Sie über Gerät einstellen das Menü Geräteeinstellungen und klicken Sie Firmware aktualisieren. Bestätigen Sie im folgenden Dialogfenster die Aktualisierung der Firmware.

Hinweis
Die einzelnen Schritte zum Aktualisieren der Firmware sind im Kapitel 5 “Geräteeinstellungen” > “Firmware-Installation MAVOWATT 270” auf Seite 74 beschrieben.

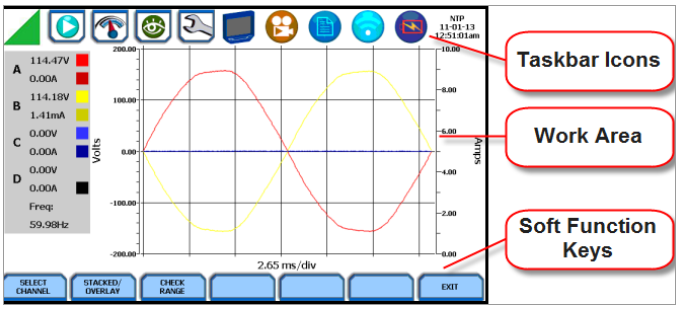

Set Time and Date
Update Firmware
To upgrade HDPQ firmware: Copy firmware and CRC file to a USB flash drive and insert into USB connector. After pressing YES, the instrument will automatically reboot and start the firmware upgrade.
Do you want to update firmware?
Yes
No
Manage Memory
Reset Settings to Factory Defaults
EXIT

1.8 Benutzeroberfläche MAVOWATT 270

1.8.1 Touchscreen-Funktionen

Alle Funktionen des MAVOWATT 270 werden über das integrierten Farb-LCD gesteuert. Die druckempfindliche Oberfläche des Touchscreen reagiert auf Fingerdruck und Eingaben mit PDA-Stift. Das Touchscreen kann problemlos auch mit Leitungsmonteurshandschuhen bedient werden. Jeder Tastendruck wird visuell und akustisch vom Gerät bestätigt. Zur Verringerung des Energieverbrauchs erlischt die Hintergrundbeleuchtung des Touchscreen, wenn für eine programmierbare Zeit keine Taste gedrückt wird. Sobald Sie wieder eine Taste betätigen, wird die Hintergrundbeleuchtung wieder aktiviert.

Beispielhafte Darstellung:



Taskleiste mit Icons

Am oberen Rand des Displays befindet sich die Taskleiste. für den direkten Zugriff auf Gerätefunktionen und Statusinformationen Über die Taskleiste erfolgt grundsätzlich der Zugriff auf die verschiedenen Gerätefunktionen.

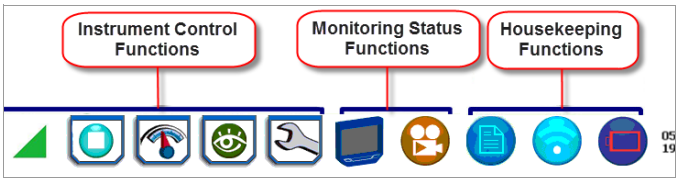
Arbeitsbereich mit SW-Funktionstasten

Allen Funktionen ist im Arbeitsbereich der Übersichtsseite eine Funktionstaste zugeordnet. Im Arbeitsbereich werden die jeweils aktiven Werte, Parameter und Funktionen angezeigt.

Berühren Sie eine Funktionstaste, um das zugehörige Datenfenster zu öffnen. In jedem Datenfenster stehen funktionsabhängig weitere Schaltflächen für die Gerätebedienung zur Verfügung. Schaltflächen bzw. Funktionstasten öffnen i.d.R. Submenüs, Auswahllisten oder weitere Ansichten und aktivieren spezielle Funktionen (Zoom). Mit BEENDEN schließen Sie i.d.R. das aktuelle Fenster und kehren in die vorherige Ansicht zurück.

1.8.2 Taskleiste mit Icons

Über die Icons der Taskleiste können der Gerätestatus, die Aufnahmeübersicht, der Minireport-Status, die Kommunikationsoptionen und Infos zum Ladezustand der Batterie/Energieversorgung direkt abgerufen werden. Ganz rechts auf der Taskleiste werden Uhrzeit und Datum eingeblendet. Zum Einstellen von Datum und Uhrzeit siehe Kapitel 5 “Geräteeinstellungen” - “Uhrzeit und Datum” auf Seite 62.



1.8.3 Grundlegende Gerätefunktionen

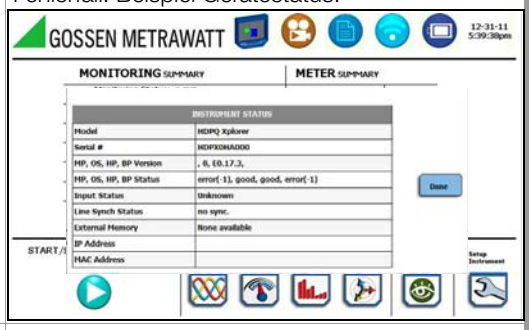
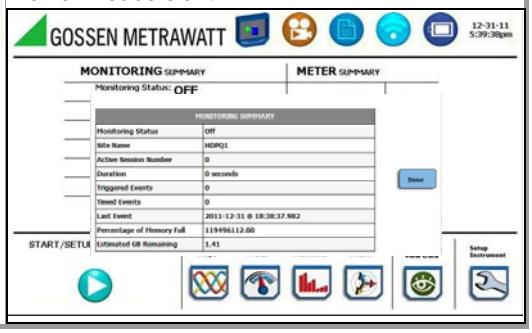
Startbildschirm	Nach dem Einschalten des Geräts können über die Schaltflächen/Funktionstasten der Startseite alle Gerätefunktionen abgerufen und alle Einstellungen vorgenommen werden: Aufzeichnung starten, Echtzeitdaten, Aufgezeichnete Daten, Gerät einstellen. Berühren Sie das GOSSEN METRAWATT, um zwischen dem Startbildschirm und der Startseite des Aufzeichnungsmenüs hin und her zu wechseln.
Aufzeichnung starten/beenden Aufzeichnung starten Aufzeichnung beenden	Mit Aufzeichnung starten öffnen Sie die erste Seite des Einstellungsassistenten. Die Einstellung kann automatisch mit vorkonfigurierten Parametern für schnelle Messungen oder mit Hilfe des Einstellungsassistenten manuell erfolgen. Bei laufender Aufzeichnung sind an dieser Stelle keine Änderungen möglich, auf dem Display erscheint ggf. eine entsprechende Warnmeldung. Anstelle der Schaltfläche Aufzeichnung starten erscheint die Schaltfläche Aufzeichnung beenden. Als weitere Menü-Optionen stehen zur Verfügung: Letztes Einstellungsprofil verwenden, Einstellungsprofil laden, Messdaten aus Speicher lesen, Gerätekonfiguration ändern und Einstellungsprofil anzeigen/speichern. Als Einstellung wird die Gesamtheit der parametrierten Grenzwerte bezeichnet, auf deren Grundlage die aufgezeichneten Daten im MAVOWATT 270 verarbeitet werden.

Echtzeitdaten	Über das Menü Echtzeitdaten erfolgt der Zugriff auf die Ansichten Zeigerinstrumente, numerische Messwerte, Scope-Modus, Meldetafel (Dashboard), Vektoren, Harmonische und Linienschreiber. Mit BEENDEN gelangen Sie aus jeder Ansicht zurück in das übergeordnete Menü. • Zeigerinstrumente - Pro Kanal/Parameter können sechs virtuelle Instrumente zugewiesen werden. Standard: Va,Vb,Vc, Ia, Ib und Ic. Die Achsen (Endpunkte der Messung) können von Messung zu Messung versetzt und Journal-Grenzen farbig hervorgehoben werden. • Numerische Messwerte - Im Multimeter-Modus misst das Gerät die Echteffektivwerte von Spannung, Strom und Leistung. Die entsprechenden Messwerte werden zusammen mit den verfügbaren Parametern in tabellarischer Form und als Text am Display dargestellt. • Scope-Modus - Im Scope-Modus (z.B. Oszilloskop-Darstellung) werden die Echtzeit-Kennlinien für bis zu acht Spannungs- und Stromkanäle gleichzeitig visualisiert und ca. alle drei Sekunden aktualisiert. Die Farben für die Darstellung der einzelnen Kennlinien können anwenderspezifisch festgelegt werden. Weiterhin können RMS- und Achsenwerte sowie die Frequenz in Textform abgebildet werden. • Meldetafel - Die Meldetafel (Dashboard) beinhaltet eine Reihe von virtuellen Instrumenten zur Anzeige von Echtzeitdaten und Trigger-Werten. Die Meldetafel bildet Status-Übersichten für drei Report-Typen ab: Netzqualität, Energie/Bedarf und Motorzustand. Die Messdaten bzw. Ereignis-Zähler werden wahlweise in einer 2x3-, 3x4- oder 4x6-Matrix abgebildet. Der Status der einzelnen Parameter wird in verschiedenen Farben kenntlich gemacht. • Vektoren - In Vektordiagrammen werden die Phasenwinkel zwischen Spannung und Strom basierend auf der Grundschwingung abgebildet (Fourier-Analyse). Hierbei werden die Spannungs- und Stromvektoren aller Kanäle berücksichtigt. • Als Phasenwinkelmesser bildet das Gerät Unsymmetrien innerhalb eines Systems in graphischer Form und als Text am Display ab und ermöglicht eine Prüfung der jeweiligen Messanschlüsse. Mit Hilfe der Demo-Funktion können darüber hinaus ohmsche, induktive und kapazitive Lasten simuliert werden. • Harmonische - Im Modus Harmonische werden Amplituden und Phasen bis zur 127ten Harmonischen in graphischer Form und als Text am Display dargestellt.

Aufgezeichnete Daten	Hier werden aufgezeichnete Daten graphisch und/oder in tabellarischer Form abgebildet: Ereignislisten, Zeitverläufe sowie Mini- und Spannungskonformitätsreporte. Berücksichtigt werden hierbei sowohl Journal- als auch Ereignisdaten, unabhängig von den jeweiligen Trigger-Parametern oder Grenzwerten. Mit BEENDEN gelangen Sie aus jeder Ansicht zurück in das übergeordnete Menü. • Trend - Diese Funktion bietet die Möglichkeit, Trend-Diagramme zu aufgezeichneten Werten unter Berücksichtigung der zugehörigen Min./Max.-Werte zu erstellen. Die meisten Aufzeichnungsparameter beziehen sich auf mehrere Kanäle. • Unter einem Ereignis ist das Überschreiten eines vorgegebenen Grenzwerts zu verstehen. Ereignisse bestehen aus den drei Phasen Pre-Trigger, Trigger und Post-Trigger. • Reporte - Konformitätsdaten können anwendungsspezifisch in verschiedenen Report-Formaten protokolliert werden: • Der Spannungskonformitätsreport ist eine Statistik zur QOS-Konformität basierend auf einer Analyse der Spannung gemäß EN50160. Die Darstellung erfolgt in Form von Balkendiagrammen, statistischen Tabellen und Kurven. Alle statistischen Daten werden auf den in der EN50160 definierten Parametern in Intervallen von einer Woche erhoben und nach PASS/FAIL klassifiziert. Im Energie- und Bedarfsreport werden alle im Rahmen von Energie-Audits, Studien zur Effektivität und Programmen zur Kostenreduzierung geforderten Parameter zusammengefasst. Mit dieser Funktion können Statistiken zu Harmonischen gemäß IEC 61000-4-7 und IEEE 519 erstellt werden. Mit dem Minireport-Betrachter können Messprofile und/oder Status-Informationen in Textdateien protokolliert werden. Ergänzend besteht die Möglichkeit, Screenshots im *.bmp-Format als zusätzliche Information in diese Protokolle einzubinden.
Geräte-einstellungent	Diese Funktion beinhaltet Geräteeinstellungen zur Zeit und Datumsanzeige, Sprachauswahl, Anschlussoptionen, Speicherverwaltung, Firmwareaktualisierung, etc.

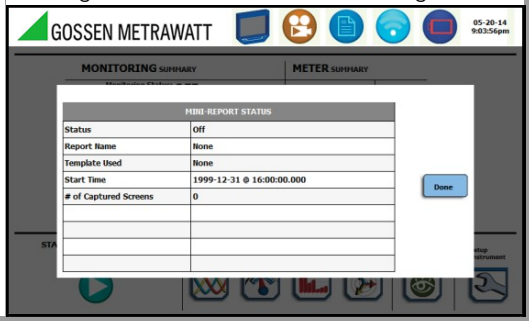
1.8.4 Statusanzeigen

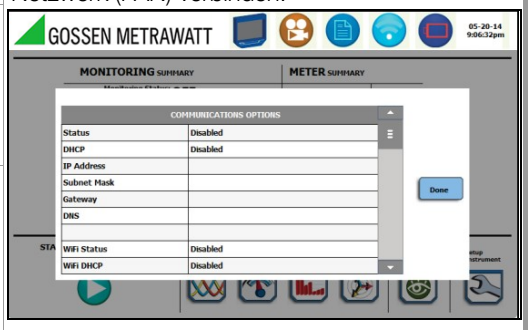
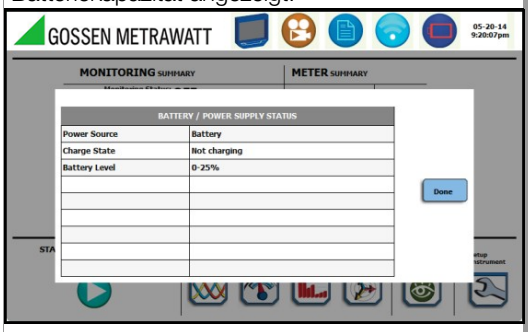
Die Statusanzeigen bieten einen Überblick über die aktiven Abläufe, anstehende Fehlermeldungen usw. Klicken Sie auf das gewünschte Icon, um die verfügbaren Informationen abzurufen. Mit BEENDET schließen Sie das Info-Fenster.

Gerätestatus	In diesem Fenster werden u.A. die Firmware-Version, die Seriennummer, die MAC-Adresse, Status der Synchronisation und Eingänge sowie die letzten drei Fehlermeldungen aufgelistet. Diese Informationen dienen zur Beurteilung des allgemeinen Gerätestatus und der Notwendigkeit des weiteren Beobachtens und/oder Handelns im Fehlerfall. Beispiel Gerätestatus: 
Aufnahmeübersicht	In diesem Fenster werden Informationen zur laufenden Aufzeichnung aufgelistet. Hierzu zählen Ereigniszähler, Aufnahmeübersicht, Aufzeichnungsdauer und Speicherkapazität. Beispiel Aufnahmeübersicht: 

1.8.5 Minireport, Kommunikationsoptionen, Ladezustand der Batterie/Energieversorgung

Hierzu zählen allgemeine Informationen wie Minireport-Status, Bluetooth-/WLAN-Verbindung, Batterieladezustand/Energieversorgung. Mit BEENDET schließen Sie das Info-Fenster.

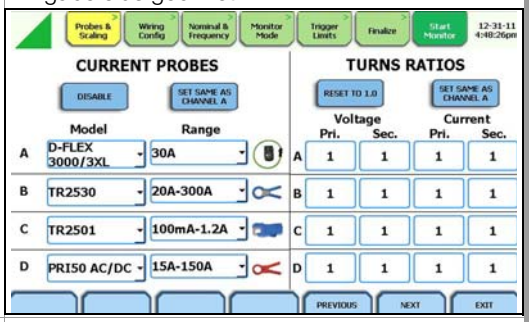
Minireport Status	Im Minireport-Status werden verschiedene Einstellungen und Statusinformationen aufgelistet. 

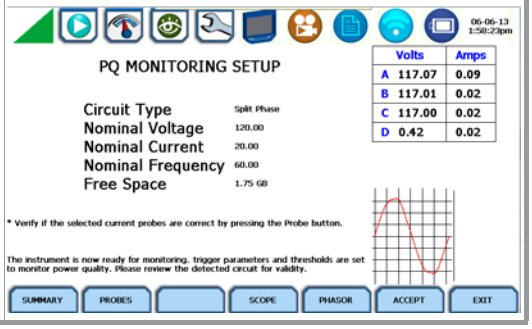
Kommunikationsoptionen starkes Signal schwaches Signal kein Signal	Legen Sie im Menü Gerät einstellen - Kommunikationsoptionen einstellen die entsprechenden Einstellungen (WiFi, Bluetooth) fest. Für die Kommunikation via Bluetooth benötigen Sie einen zusätzlichen Bluetooth-Adapter für den MAVOWATT 270. Über die Bluetooth-Schnittstelle kann sich das Gerät mit einem bestehenden Bluetooth-Netzwerk (PAN) verbinden. 
Batterie / Versorgung	In dieser Ansicht werden die aktuelle Spannungsquelle (externe Spannungsversorgung, Batteriebetrieb), der Ladestatus und die verbleibende Batteriekapazität angezeigt.  **Batteriebetrieb:** Im Batteriebetrieb zeigt das Batterie-Icon auf der Taskleiste die verbleibende Batteriekapazität bis zur Abschaltung des MAVOWATT 270 in Prozent an. Batteriekapazität **Betrieb mit externer Spannungsversorgung:** Im Betrieb mit externer Spannungsversorgung zeigt das Batterie-Icon auf der Taskleiste den Ladestand der eingesetzten Batterien in Prozent an. Batterieladezustand:
Datum und Uhrzeit	In dieser Ansicht erscheint die aktuelle Zeitinformation des Systems. Siehe Kapitel 5 “Geräteeinstellungen” - Datum und Uhrzeit einstellen

1.8.6 Navigation

Zur Eingabe von Werten und Text steht in den entsprechenden Menüs und Ansichten eine numerische/alphanumerische Softwaretastatur zur Verfügung.

Numerische Tastatur	Die numerische Tastatur bietet verschiedene Funktionen und wird durch das Berühren eines Eingabefelds geöffnet.
Alphanumerische Tastatur	Die alphanumerische QWERTY-Tastatur wird durch das Berühren eines Eingabefelds geöffnet.





1.9 Funktionstasten MAVOWATT 270

HW-Funktionstasten

Unterhalb des Touchscreens befinden sich die Funktionstasten Schnappschuss, Minireport und Hilfe, siehe nachfolgende Beschreibung:

Schnappschuss

Mit dieser Funktionstaste können Sie Screenshots im *.bmp-Format einschließlich der Kopf- und Fußzeilen einer geöffneten Ansicht erstellen. Sofern Sie einen Minireport geöffnet haben, wird der erstellte Screenshot automatisch in diesen Minireport eingebunden. Andernfalls wird der Screenshot als Bitmap im Gerätespeicher abgelegt.

Minireport

Mit dieser Funktionstaste können Sie einen Minireport basierend auf den Daten der geöffneten Ansicht erstellen. Die Schnappschuss-Funktion der linken Taste entspricht der Funktion Bildschirmfoto unter Windows® (Cntrl-Print Scrn). Screenshots werden automatisch in einen geöffneten Report übernommen. Öffnen Sie entsprechend zunächst mit der Minireport-Taste einen Minireport (siehe Kapitel 6.5 “Abschnitt C - Reporte”). Zunächst gelangen Sie in das Minireport-Startmenü. Hier haben Sie die Möglichkeit, einen neuen Report anzulegen. Sie können immer nur einen Minireport öffnen. Grafiken werden als *.bmp, Texte als *.txt abgespeichert. Nach dem Öffnen eines Reports können Sie mit dieser Funktionstaste die Liste der verfügbaren Reporte schließen.

Hilfe

Über diese Schaltfläche greifen Sie direkt auf die Online-Hilfe zu. Die Hilfefunktion arbeitet kontextsensitiv, d.h., die angezeigten Texte variieren je nach Bildschirminhalt.

1.10 Grundlegende Bedienung

Einleitung

Das Gerät wird im Normalfall mit Akkus betrieben. Die eingesetzten Akkus werden über den Wechselstromadapter geladen. Laden Sie Akkus immer vollständig auf. Unabhängig vom Ladezustand der Akkus kann das Gerät auch mit dem Wechselstromadapter betrieben werden (Netzbetrieb).

Akku-Set

Typ: Versiegelte und wiederaufladbare NiMH-Zellen.

Betriebsdauer: Mit vollständig geladenen Akkus kann das Gerät ca. drei Stunden ununterbrochen betrieben werden.

Ladebetrieb: Die eingesetzten Akkus werden mit Hilfe des Wechselstromadapters aufgeladen. Schließen Sie hierzu den Adapter an das Gerät an. Bei niedrigem Ladezustand erscheint auf dem Gerätedisplay ein Warnhinweis Bei ausgeschaltetem Gerät beansprucht ein voller Ladezyklus drei (3) Stunden. Im Betrieb mit externer Spannungsversorgung zeigt das Batterie-Icon auf der Taskleiste den Ladestand der eingesetzten Batterien in Prozent an.

Netzteil

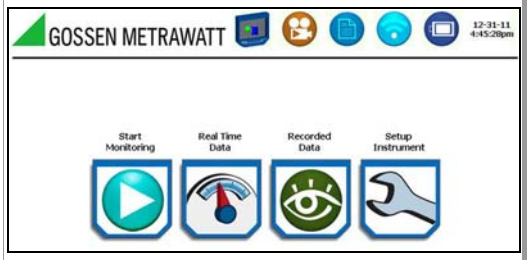
Das Gerät kann über ein 120/230 V-Netzteil (50/60 Hz) mit Strom versorgt werden.

Schließen Sie hierzu das Netzteil an die Anschlussbuchse für den Wechselstromadapter des Geräts an. Verbinden Sie anschließend den Wechselstromadapter mit einer Netzsteckdose.

Der Austausch der Batterien wird im Anhang C detailliert beschrieben.

1.10.1 Einschalten

Folgen Sie den Anweisungen dieses Abschnitts, um das Gerät einzuschalten und den Startbildschirm aufzurufen.

Schritt	Vorgehen
1	Verbinden Sie den Wechselstromadapter mit der Eingangsbuchse auf der linken Gehäuseseite.
2	Verbinden Sie den Wechselstromadapter mit der Netzsteckdose.
3	Schalten Sie das Gerät mit dem ON/OFF-Schalter auf der linken Gehäuseseite ein. Result: Das GOSSEN METRAWATT-Logo erscheint während des Hochlaufs auf dem Display.
4	Nach dem Einschalten des Geräts können über die Funktionstasten und die Schaltflächen der Startseite alle Gerätefunktionen abgerufen sowie verschiedene Einstellungen vorgenommen werden. Der Startbildschirm erscheint auf dem Geräte-Display. Über die vier Icons haben Sie direkten Zugriff auf die Hauptfunktionen des Geräts: Aufzeichnung starten, Echtzeitdaten, Aufgezeichnete Daten (Ereignisse, Daten, Reporte) und Gerät einstellen.  **Hinweis** Wenn das Gerät während einer Aufzeichnung ausgeschaltet wurde, werden die entsprechenden Daten beim Hochlauf geladen.

1.10.2 Startseite Hauptmenü

Wenn das Gerät betriebsbereit ist, können über den Startbildschirm verschiedene Gerätefunktionen direkt abgerufen werden.

Aufzeichnung starten - Das Gerät kann auf drei Arten eingestellt werden: a) Automatisch mit vorkonfigurierten Parametern für schnelle Messungen, b) mit Hilfe des Einstellungsassistenten, über den der Anwender spezifische Werte Schritt für Schritt in das Gerät eingibt. Darüber hinaus können gespeicherte Einstellungen und Daten aus dem Speicher geladen werden. Als Einstellung wird die Gesamtheit der parametrierten Grenzwerte bezeichnet, auf deren Grundlage die aufgezeichneten Daten im MAVOWATT 270 verarbeitet werden. Siehe Kapitel 4 “Aufzeichnungsparameter”.

Echtzeitdaten - Hier werden die Daten zu Spannungs-/Strommessungen zusammen mit zugehörigen berechneten Parametern in verschiedenen Modi angezeigt. Siehe Kapitel 3 “Echtzeitdaten”.

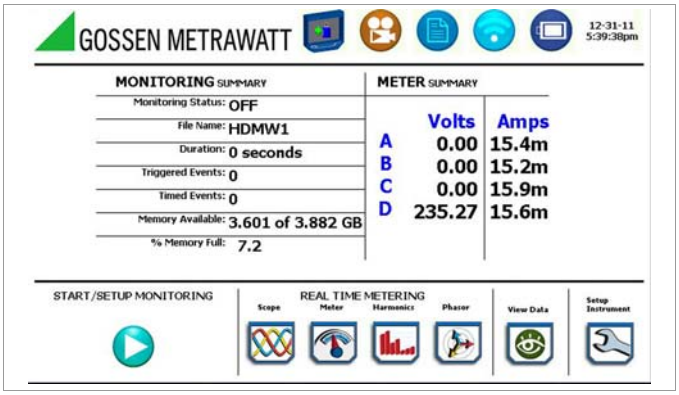
Aufgezeichnete Daten - Hier werden aufgezeichnete Daten graphisch und/oder in tabellarischer Form abgebildet: Ereignislisten, Zeitverläufe, Mini- und Spannungskonformitätsreporte (EN 50160). Siehe Kapitel 6 “Ereignisdaten und Reporte anzeigen”.

Gerät einstellen - In diesem Menü können Sie die Systemzeit einstellen, die gewünschte Bedienersprache auswählen, Kommunikationsoptionen einstellen, die Firmware aktualisieren etc. Siehe Kapitel 5 “Geräteeinstellungen”.

1.10.3 Startseite Aufzeichnungsmenü

Wenn das Gerät im betriebsbereiten Zustand in den Aufzeichnungsmodus versetzt wird (und nach Abschluss der Messung), wird die Startseite des Aufzeichnungsmenüs zum Startbildschirm. Anstelle der Schaltfläche Aufzeichnung starten erscheint die Schaltfläche Aufzeichnung beenden.

Auf der Startseite des Aufzeichnungsmenüs werden verschiedene Parameter und Statusanzeigen eingeblendet. In der Taskleiste am oberen Bildschirmrand befinden sich die Schaltflächen für den direkten Zugriff auf die Gerätefunktionen. Im unteren Bildschirmbereich befinden sich die Schaltflächen für den direkten Zugriff auf die Mess- und Überwachungsfunktionen des Geräts. Vom Startbildschirm aus erfolgt der Zugriff auf alle Funktionen und Einstellungen des Geräts. Aus den meisten Ansichten (Menüs) gelangen Sie beim Bestätigen von Eingaben wieder in den Startbildschirm zurück.



2 Spannungsmesskabel und Stromzangen anschließen

2.1 Übersicht

Einleitung

Dieser Abschnitt beschreibt den Geräteanschluss für Spannungsmessungen in 1-phasigen Netzen. Mehrphasige Anwendungen siehe Anhang E.

WARNING

Death, serious injury, or fire hazard could result from improper connection of this instrument. Read and understand this manual before connecting this instrument. Follow all installation and operating instructions while using this instrument.

Connection of this instrument must be performed in compliance with the nationally applicable standards and any additional safety requirements applicable to your installation.

Installation, operation, and maintenance of this instrument must be performed by qualified personnel only. The National Electrical Code defines a qualified person as “one who has the skills and knowledge related to the construction and operation of the electrical equipment and installations, and who has received safety training on the hazards involved.”

Qualified personnel who work on or near exposed energized electrical conductors must follow applicable safety related work practices and procedures including appropriate personal protective equipment in compliance with the national standard for electrical safety requirements for employee workplaces and any additional workplace safety requirements applicable to your installation.

ADVERTENCIA

Una conexión incorrecta de este instrumento puede producir la muerte, lesiones graves y riesgo de incendio. Lea y entienda este manual antes de conectar. Observe todas las instrucciones de instalación y operación durante el uso de este instrumento.

La conexión de este instrumento a un sistema eléctrico se debe realizar en conformidad con el código eléctrico nacional, además de cualquier otra norma de seguridad correspondiente a su establecimiento.

La instalación, operación y mantenimiento de este instrumento debe ser realizada por personal calificado solamente. El código eléctrico nacional define a una persona calificada como "una que esté familiarizada con la construcción y operación del equipo y con los riesgos involucrados."

El personal cualificado que trabaja encendido o acerca a los conductores eléctricos energizados expuestos debe seguir prácticas y procedimientos relacionados seguridad aplicable del trabajo incluyendo el equipo protector personal apropiado en conformidad con el estándar nacional para los requisitos de seguridad eléctricos para los lugares de trabajo del empleado y cualquier requisito de seguridad adicional del lugar de trabajo aplicable a su instalación.

AVERTISSEMENT

Si l'instrument est mal connecté, la mort, des blessures graves ou un danger d'incendie peuvent s'ensuivre. Lisez attentivement ce manuel pour l'assimiler avant de connecter l'instrument. Lorsque vous utilisez l'instrument, suivez toutes les instructions d'installation et de service.

Cet instrument doit être connecté conformément aux réglementations nationales en matière d'électricité et à toutes les exigences de sécurité applicables à l'installation.

Cet instrument doit être installé, utilisé et entretenu uniquement par un personnel qualifié. Selon les réglementations nationales en matière d'électricité , une personne est qualifiée si " elle est familiarisée avec la construction et l'utilisation de l'équipement et qu'elle connaît les dangers que son utilisation implique ".

Le personnel qualifié qui travaille sur ou à proximité de conducteurs électriques sous tension non protégés des contacts doit suivre les instructions de procédures relatives à la sécurité et utiliser un équipement de protection personnel approprié conformément aux règles nationales de sécurité pour appareils électriques sur les postes de travail des employés et toutes les instructions supplémentaires de sécurité au poste de travail applicables à l'installation.

WARNUNG

Der falsche Anschluss dieses Gerätes kann Tod, schwere Verletzungen oder Feuer verursachen. Bevor Sie dieses Instrument anschließen, müssen Sie die Anleitung lesen und verstanden haben. Bei der Verwendung dieses Instruments müssen alle Installation- und Betriebsanweisungen beachtet werden.

Der Anschluss dieses Instruments muss in Übereinstimmung mit den nationalen Bestimmungen für Elektrizität sowie allen weiteren, in Ihrem Fall anwendbaren Sicherheitsbestimmungen vorgenommen werden.

Installation, Betrieb und Wartung dieses Instruments dürfen nur von Fachpersonal durchgeführt werden. In dem nationalen Bestimmungen für Elektrizität wird ein Fachmann als eine Person bezeichnet, welche "mit der Bauweise und dem Betrieb des Gerätes sowie den dazugehörigen Gefahren vertraut ist."

Fachpersonal, das neben oder an berührbaren stromführenden Leitern arbeitet, muss die gültigen sicherheitsrelevanten Verfahrensanweisungen befolgen und geeignete Arbeitsschutzausrüstung verwenden gemäß der nationalen Norm für die elektrische Sicherheit am Arbeitsplatz und zusätzlicher Arbeitsplatzsicherheitsvorschriften, die sich auf die im Einsatz befindliche Anlage beziehen.

Sicherheitshinweise

Gerätespezifische Sicherheitsvorschriften für den Anschluss von Spannungs-/Stromkabeln.

- Beachten Sie alle gültigen und anwendbaren Sicherheitsvorschriften für Arbeiten an elektrischen Einrichtungen.
- Benutzen Sie stets die notwendige persönliche Schutzausrüstung, insbesondere Schutzbrille und isolierte Handschuhe.
- Achten Sie darauf, dass Hände, Schuhe und Boden trocken sind.
- Prüfen Sie alle Kabel vor jedem Einsatz auf Isolationsmängel. Tauschen Sie defekte Kabel unverzüglich durch neue aus.
- Stellen Sie vor der Verkabelung sicher, dass das Gerät ausgeschaltet ist.
- Schalten Sie den überwachten elektrischen Kreis vor der Verkabelung über die zugehörigen Leitungsschutzschalter oder Trenner stromlos. Verbinden Sie Messleitungen NIEMALS mit stromführenden Anschlüssen.
- Verbinden Sie zunächst alle Messleitungen mit den Geräteanschlüssen. Stellen Sie anschließend die notwendigen Verbindungen mit den Messpunkten her.

Hinweis

Für Messaufgaben in den speziellen Messkategorien (II, III und IV) verwenden Sie bitte das hierfür geeignete sichere Messzubehör.

Messkategorien und ihre Bedeutung nach IEC 61010-1

CAT	Definition
II	Messungen an Stromkreisen, die elektrisch direkt mit dem Niederspannungsnetz verbunden sind: *über Stecker, z. B. in Haushalt, Büro, Labor ...*
III	Messungen in der Gebäudeinstallation: Stationäre Verbraucher, Verteileranschluss, Geräte fest am Verteiler
IV	Messungen an der Quelle der Niederspannungsinstallation: Zähler, Hauptanschluss, primäre Überstromschutzeinrichtungen

- Beachten Sie alle Betriebshinweise aus der mitgelieferten Bedienungsanleitung. Jede abweichende Nutzung Geräts stellt ein potenzielles Sicherheitsrisiko dar.

2.2 Spannungsmesskabel anschließen

Messkabel-Set

Beschreibung: Spannungsmesskabel gehören zum Standard-Zubehör und werden in einer Kabeltasche als Bestandteil des Messkabel-Sets P/N VSC-MAVOWATT mitgeliefert. Jedes Kabel wird mit einer zugehörigen Krokodilklemme geliefert.

Nennspannung: Bis zu einer Nennspannung von 1000 Vrms / CAT III können Spannungsmesskabel direkt angeschlossen werden.

Bei höheren Spannungen ist ein Spannungswandler nötig.

Inhalt: eine Abbildung des MAVOWATT 270 mit Spannungsmesskabel und optionalem abgesichertem Spannungswandler finden Sie auf Seite 18. Jedes Kabel-Set besteht aus acht (8) Kanal-Messleitungen (Zangen) mit einer Länge von jeweils 1,8 m. Die zugehörigen aufsteckbaren Sicherheits-Krokodilklemmen können bis zu 20 mm geöffnet werden. Das Set beinhaltet jeweils vier (4) schwarze und weiße Sicherheitsklemmen sowie acht (8) schwarze Kabel mit verschiedenen Farbmarkierungen zur eindeutigen Zuordnung der Phasen.

Zusätzlich enthält jedes Set eine Kabeltasche und einen Wechselstromadapter (Batterieladegerät).

Abgesicherter Spannungswandler (Option)

Für die Messkabel des MAVOWATT 270 sind zwei optionale Sicherungs-Kits erhältlich. Das P/N FVA-1K1 besteht aus einem abgesicherten Spannungswandler und einem schwarzen Messanschlusskabel mit einer Länge von 50 cm. Das P/N FVA-1K4) besteht aus vier abgesicherten Spannungswandlern und vier schwarzen Messanschlusskabeln mit einer Länge von 50 cm. Die Spannungswandler sind für den Einsatz in Anlagen mit einer Nennspannung von maximal 1000 V AC/DC zugelassen.

Jedes Set Adermarkierung besteht aus aufschnappbaren Adermarkierungen in verschiedenen Farben und abgesicherten Spannungswandlern.

Das P/N FVA-1 dient zur Absicherung eines Spannungseingangs für Messungen in 1-phasigen Systemen. Das P/N FVA-4 dient zur Absicherung der Spannungseingänge für Messungen in 3-phasigen Systemen mit Nullleiter.

Adermarkierungen

Jedes Set besteht aus aufschnappbaren Adermarkierungen in verschiedenen Farben (siehe folgende Tabelle). Die Adermarkierungen dienen der Kennzeichnung aller Verbindungen innerhalb einer Anlage.

- WMV-KIT (118376-G1) Bestandteil des Standard-Messkabel-Sets, dient zur Kennzeichnung von Spannungskabeln.
- WMI-KIT (118377-G1) Bestandteil des Standard-Messkabel-Sets, dient zur Kennzeichnung von Spannungskabeln.
- WMFV-KIT (118376-G2) Lieferbestandteil zu jedem abgesicherten Spannungswandler, dient zur Kennzeichnung von Spannungskabeln.

Farbe Adermarkierungen	WMV-KIT Menge (Durchmesser 35 mm)	WMI-KIT Menge (Durchmesser 55 mm)	WMFV-KIT Menge (Durchmesser 35 mm)
Blau	16	4	4
Schwarz	4	4	4
Braun	4	4	4
Orange	4	4	4
Gelb	4	4	4
Rot	4	4	4
Grün	4	4	4
Weiß	16	4	4

Messkabel mit abgesichertem Spannungswandler (Option)

WARNUNG

Gefahr durch Stromschlag, Verbrennungsgefahr! Stellen Sie zur Vermeidung von Stromschlägen und/oder Verbrennungen vor dem Anschluss von Messkabeln immer erst den Masseanschluss her.

WARNUNG

Brandgefahr, Gefahr durch Stromschlag, Verletzungsgefahr! Zur Vermeidung von Bränden, Stromschlägen und/oder Verletzungen wird dringend empfohlen, Spannungsmesseingänge mit geeigneten Sicherungen abzusichern. Sicherungen sind so nahe wie möglich an der Last zu platzieren, um größtmöglichen Schutz zu gewährleisten.

WARNUNG

Setzen Sie ausschließlich ausreichend dimensionierte Sicherungen ein, um durchgehenden Schutz gegen Brände, Stromschläge und/oder Verletzungen zu gewährleisten.

WARNUNG

Wechseln Sie eine Sicherung nicht mehrmals hintereinander aus. Fällt das Gerät nach einem Sicherungswechsel erneut aus, deutet dies auf einen Gerätedefekt hin. Wenden Sie sich in einem solchen Fall an qualifiziertes Fachpersonal.

Wenden Sie sich für weitere Fragen zu abgesicherten Spannungswandlern an GMC-I Service GmbH. Siehe auch GOSSEN METRAWATT Info-Blatt Fuse Voltage Adapter 1000V AC/DC FVA-1K1 & FVA-1K4.

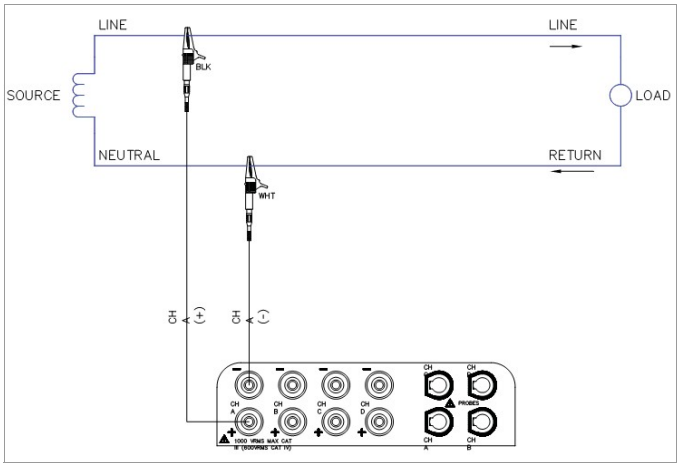
Hinweise zum Kabelanschluss

Beachten Sie beim Anschließen von Spannungsmesskabeln die Hinweise in diesem Abschnitt.

- Beachten Sie beim Anschluss an die Kanäle A, B, C und D die Farbcodierung der einzelnen Kabel.
- Pro Kanal stehen ein Plus- (+) und ein Minus- (-) Eingang (1 bis 1000 Vrms, max.) zur Verfügung.

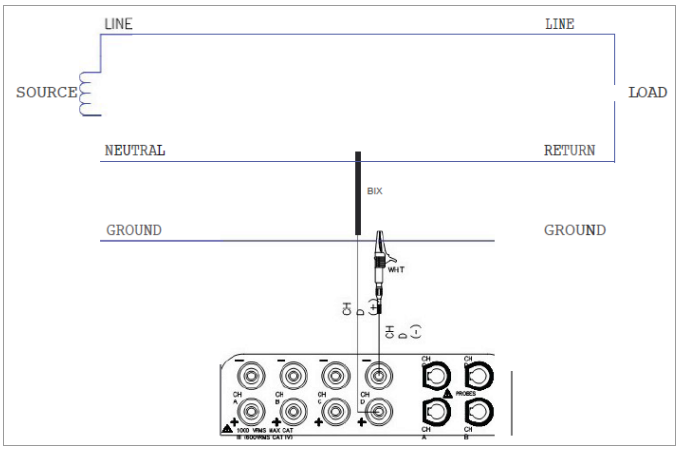
Beispiel: 1-phasige Messung

Die folgende Abbildung zeigt den Messanschluss in einem 1-phasigen System über Kanal A.



Beispiel: Sternpunkt-Erde

Die folgende Abbildung zeigt den Messanschluss in einer Sternpunkt-Erde-Konfiguration über Kanal D. Der Anschluss in 2-phasigen und Stern-Konfigurationen erfolgt analog. Über eine Messleitung wird der Netzerdungspunkt mit D+ verbunden. Über eine zweite Messleitung wird D- geerdet.



Sicherheitshinweise

Die folgenden Sicherheitshinweise sind - zusätzlich zu den Sicherheitshinweisen auf Seite 2 - beim Anschluss von Stromzangen zu beachten.

- Bei Strommessungen darf die Sternspannung NIEMALS über der Bemessungs-Isolationsspannung der Stromzange liegen (siehe Kapitel Anhang B "Technische Daten" - "Spezifikationen der Stromzangen").
- Stellen Sie sicher, dass die Klemmen der Stromzange sicher geschlossen sind. Achten Sie darauf, dass die Messflächen sauber und frei von Fremdkörpern sind.

WARNING

DO NOT USE non-insulated current probe cores around a non-insulated wire.
Probes of this type are designed for use around insulated wires only. Use only completely insulated probe cores with no exposed conductive areas of the core around non-insulated wires.

ADVERTENCIA

NO UTILIZAR transformadores de corriente sin material aislante al rededor de conductores sin material aislante. Los transformadores de corriente de este tipo estàn diseñados para ser utilizados solamente con conductores con aislamiento eléctrico. Utilizar transformadores de corriente completamente aislados alrededor de conductores sin aislamiento.

AVERTISSEMENT

N'EMPLOYEZ PAS de pince ampèremétrique avec tores de ferrite non isolés pour des mesures sur des conducteurs sans isolation. Ce type de pince ampèremétrique ne convient que pour des mesures sur des conducteurs isolés. N'utilisez que des pinces ampèremétriques avec tores entièrement isolés pour des mesures à réaliser sur des conducteurs non isolés.

WARNUNG

VERWENDEN Sie keine Stromzangen mit nicht isolierten Ferritkernen bei Messungen an nicht isolierten Leitungen. Stromzangen dieses Typs sind nur für Messungen an isolierten Leitern geeignet. Bitte verwenden Sie zur Messung an nicht isolierten Leitungen nur Stromzangen mit vollständig isoliertem Kernmaterial.

2.2.1 Stromzangen anschließen

Stromzangen

Der MAVOWATT 270 kann mit verschiedenen Stromzangen von GOSSEN METRAWATT eingesetzt werden. Auf den folgenden Seiten finden Sie die Einzelheiten zu kompatiblen Stromzangen der Serien TR (B), PR (B), METRAFLEX (XBL und MXBL). Siehe Kapitel Anhang B "Technische Daten", "Spezifikationen der Stromzangen"

Hinweis

Verschiedene ältere Modelle können nicht mit dem MAVOWATT 270 eingesetzt werden. Siehe Kapitel Anhang A "Optionales Zubehör".

Positionierung der Zange: Am Zangengriff befindet sich eine Pfeilmarkierung. Bei Phasenmessungen muss dieser Pfeil in Richtung der Last zeigen. Nur bei korrekter Positionierung der Stromzange lassen sich zuverlässige Messergebnisse erzielen. Ein positiver Ablesewert (Watt) bedeutet, dass die Zange in Richtung der Last ausgerichtet ist. Bei einem negativen Ablesewert ist die Zange in Richtung der Spannungsquelle ausgerichtet.

Stromzangen Modell TR (Serie B)

Die Abbildungen zeigen Stromzangen der Serie TR (Serie B). Die nachfolgend beschriebenen Stromzangen sind mit Hypertronics-Steckern ausgerüstet und können direkt an den MAVOWATT 270 angeschlossen werden. Für weitere Informationen zu Stromzangen, Preisen und Verfügbarkeit kontaktieren Sie GMC-I Service GmbH.

	Beschreibung TR (Serie B)	
	Modell Messbereich Strom Artikelnummer GOSSEN METRAWATT Installationsklasse	TR-2500B 10 A bis 500 A RMS Z817B 600 V, CAT III
	Modell Messbereich Strom Artikelnummer GOSSEN METRAWATT Installationsklasse	TR-2501B 100 mA bis 1,2 A RMS Z817Y 600 V, CAT III
	Modell Messbereich Strom Artikelnummer GOSSEN METRAWATT Installationsklasse	TR-2510B 1 A bis 10 A RMS Z817A 600 V, CAT III
	Modell Messbereich Strom Artikelnummer GOSSEN METRAWATT Installationsklasse	TR-2550B 1 A bis 100 A RMS Z817U 600 V, CAT III
	Modell Messbereich Strom Artikelnummer GOSSEN METRAWATT Installationsklasse	TR-2530B 20 A bis 300 A RMS 600 V, CAT III
	Modell Messbereich Strom Artikelnummer GOSSEN METRAWATT Installationsklasse	TR-2540B 10 A bis 1000 A RMS 600 V, CAT III
	Modell Messbereich Strom Artikelnummer GOSSEN METRAWATT Installationsklasse	TR-2520B 100 A bis 3000 A RMS Z817C 600 V, CAT III

Stromzangen Modell PR (Serie B)

Die Abbildungen zeigen Stromzangen der Serie PR (Serie B). Die Varianten PR150/SP1B und PR1500/SP7B werden mit einer externen Spannungsquelle versorgt, PR150/SP2B und PR1500/SP8B arbeiten batteriebetrieben. Für weitere Informationen zu Stromzangen, Preisen und Verfügbarkeit kontaktieren Sie GMC-I Service GmbH.

	Beschreibung PR (Serie B)	
	Modell Messbereich Strom Artikelnummer GOME Installationsklasse	PR150/SP1B (mit 9 V-Adapter) 5 A bis 150 A AC/DC Z817P 600 V, CAT III
	Modell Messbereich Strom Artikelnummer GOME Installationsklasse	PR150/SP2B (9 V-Batterie) 15 A bis 150 A AC/DC Z817N 600 V, CAT III
	Modell Messbereich Strom Artikelnummer GOME Installationsklasse	PR1500/SP7B (mit 9 V-Adapter) 150 A bis 1500 A AC/DC Z817Q 600 V, CAT III
	Modell Messbereich Strom Artikelnummer GOME Installationsklasse	PR1500/SP8B (9 V-Batterie) 150 A bis 1500 A AC/DC Z817O 600 V, CAT III

Externe Spannungsquelle für PR150/SP1B & PR1500/SP7B

Stromzangen des Typs PR150/SP1B und PR1500/SP7B müssen extern über einen 9-V-Netzadapter versorgt werden. Optional besteht die Möglichkeit, vier Sonden parallel über einen RR/PS/4A-Adapter zu versorgen.

	Beschreibung 9 VDC-Adapter	
	Modell Artikelnummer GOME Eingangsspannung Standard Eingang Ausgang	PR9VUA Z817R 100-240 V AC, 50/60 Hz US, Euro, UK, Australien +9 VDC, 1,11 A

Batterieversorgung PR150/SP2B & PR1500/SP8B

Stromzangen des Typs PR150/SP2B und PR1500/SP8B werden mit einer 9-V-Batterie versorgt. Die Batterielebensdauer liegt im Dauerbetrieb i.d.R. bei 75 Stunden.

Stromzangen METRAFLEX XBL & MXBL

Die Abbildungen zeigen Stromzangen der Serien METRAFLEX XBL und MXBL. Diese Stromzangen sind in verschiedenen Größen und für ein- sowie dreiphasige Messanwendungen erhältlich. Für weitere Informationen zu Stromzangen, Preisen und Verfügbarkeit kontaktieren Sie GMC-I Messtechnik GmbH.

	Beschreibung METRAFLEX-Stromzangen	
1-phasig 	Modell Messbereich Strom Artikelnummer GOSSEN METRAWATT Installationsklasse	METRAFLEX3001XBL 30/300/3000 A weitere Größen auf Anfrage 1000V, CAT III (600V, CAT IV)
	Modell Messbereich Strom Artikelnummer GOSSEN METRAWATT Installationsklasse	METRAFLEX6000XBL 60/600/6000 A weitere Größen auf Anfrage 1000V, CAT III (600V, CAT IV)
3-phasig 	Modell Messbereich Strom Artikelnummer GOSSEN METRAWATT Installationsklasse	METRAFLEX3003XBL 30/300/3000 A weitere Größen auf Anfrage 1000V, CAT III (600V, CAT IV)
	Modell Messbereich Strom Artikelnummer GOSSEN METRAWATT Installationsklasse	METRAFLEX6003XBL 60/600/6000 A weitere Größen auf Anfrage 1000V, CAT III (600V, CAT IV)
1-phasig 	Modell Messbereich Strom Artikelnummer GOSSEN METRAWATT Installationsklasse	METRAFLEX300MXBL 3/30/300 A weitere Größen auf Anfrage 1000V, CAT III (600V, CAT IV)

Optionale Stromversorgung für METRAFLEX-Stromsonden

METRAFLEX-Stromsonden der Serien XB und MX (nicht B) sollten im Dauerbetrieb mit einer externen Spannungsversorgung arbeiten. Diese Sonden können grundsätzlich mit zwei Standard-Batterien AA betrieben werden. Die Batterielebensdauer liegt für XB-Sonden bei 2.000 und für MX-Sonden bei 80 Stunden.

Hinweis

METRAFLEX-Stromsonden der Serien XBL und MXBL werden über den MAVOWATT 270 versorgt. Eine externen Spannungsquelle ist nicht notwendig.

METRAFLEX-Stromsonden können mit Netzadaptern Typ ISOFLEX-MHXL und ISOFLEX-MHXLU betrieben werden.

ISOFLEX-MHXL

	Beschreibung
	ISOFLEX-MHXL-Stromsonden verfügen über einen 12-V-Eingang (DC) zur Versorgung über den Wechselstromadapter des MAVOWATT 270, MAVOWATT 240 bzw. MAVOWATT 230. Der Wechselstromadapter bietet einen 12-V-Ausgang (DC) zum Anschluss des Geräts sowie einen isolierten 3-V-Ausgang (DC) zum Anschluss von FLEX-Sonden.

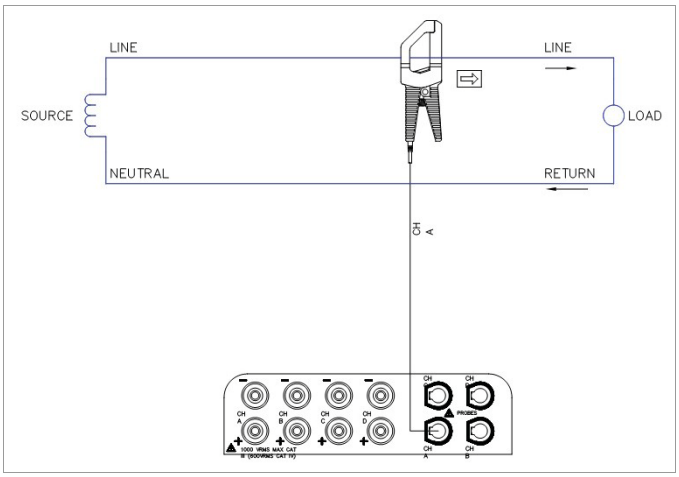
ISOFLEX-MHXLU

	Beschreibung
	ISOFLEX-MHXLU-Stromsonden werden standardmäßig mit eigenem Netzteil und verschiedenen Austauschsteckern geliefert (USA, Europa, UK, Australien). Das Netzteil bietet einen 3-V-Ausgang (DC) zum Anschluss von FLEX-Sonden.

1-phasige Messung mit Stromzange, Anschlussbeispiel

Die folgende Abbildung zeigt den Anschluss einer Stromzange an Kanal A zur Messung in einem 1-phasigen System.

Die Stromzange kann an den Rückleiter angeschlossen werden, um eine Last auf Kriechströme, Schleifenströme usw. zu prüfen. Positionieren Sie die Stromzange für Leistungsmessungen so, dass der Markierungspfeil in Richtung der Last zeigt.



Hinweis

Das gezeigte Anschlussbeispiel ist nur bei gleichzeitigem Spannungsanschluss zur Synchronisierung der Frequenz zu empfehlen. Die Frequenz muss intern referenziert werden. Siehe Kapitel 4 "Aufzeichnungsparameter" - "Nennwerte".

3 Echtzeitdaten

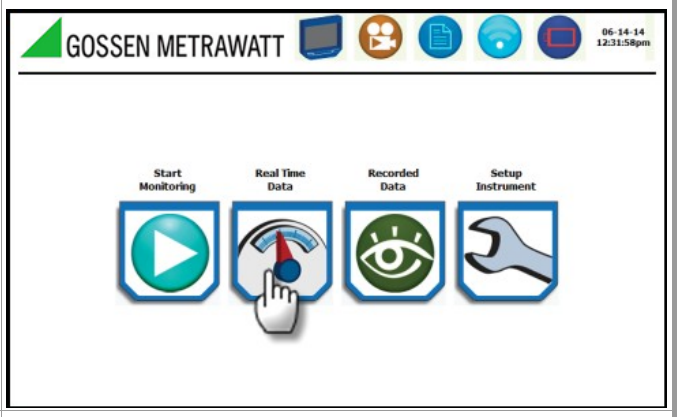
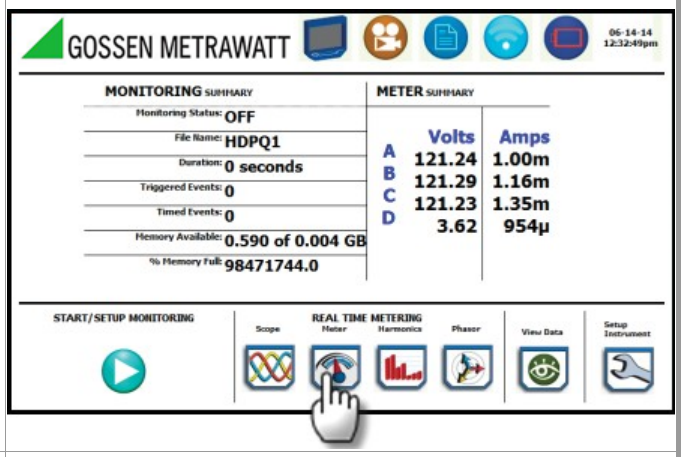
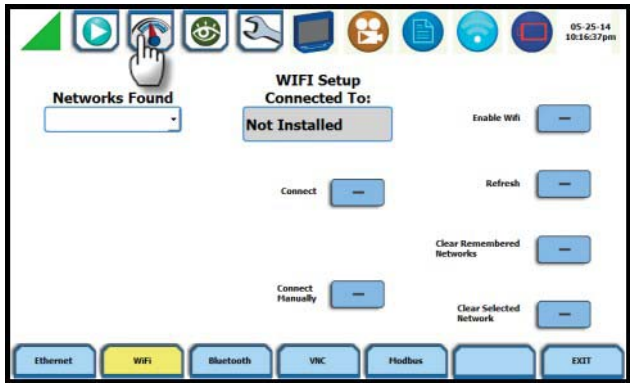
3.1 Übersicht

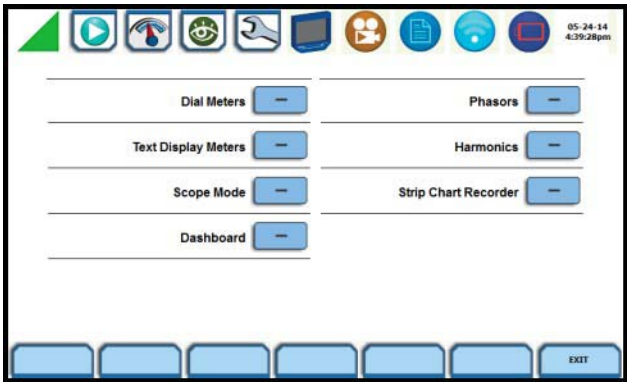
Einleitung

Der MAVOWATT 270 ermöglicht die Visualisierung von Störereignissen in einem Netz zum Zeitpunkt ihres Auftretens. Er dient zur Erfassung und Verarbeitung entsprechender Werte in Echtzeit sowie zur Visualisierung dieser Werte in verschiedenen Darstellungen (Grafiken, Tabellen, Scope, Multimeter, Harmonische und Vektoren).

Zugriff auf Echtzeitdaten

Menü Echtzeitdaten öffnen:

Vorgehen ...	Ergebnis ...
Schritt 1: Zugriff auf die Schaltfläche Echtzeitdaten: 1.: Nach dem Einschalten des Geräts erscheint auf dem Display die Startseite mit der Schaltfläche für den direkten Zugriff auf das Menü **Echtzeitdaten**. Weiter mit Schritt 2.	
2.: Im Aufzeichnungsbetrieb wird die Startseite des Aufzeichnungsmenüs zur allgemeinen Startseite. Über die Schaltflächen im unteren Fensterbereich erfolgt der Zugriff auf die verschiedenen **Echtzeit-Funktionen** wie Scope, Multimeter, Harmonische und Vektor. Diese Funktionen werden nachfolgend detailliert beschrieben.	
3.: Schaltfläche **Echtzeitdaten** in der Taskleiste von Menüs. Beispiel: Taskleiste des Menüs Kommunikationseinstellungen.	

Vorgehen ...	Ergebnis ...
Schritt 2: Im Menü **Echtzeitdaten** stehen die Untermenüs Zeigerinstrumente, Numerische Messwerte, Scope-Modus, Meldetafel, Vektoren, Harmonische und Linienschreiber zur Verfügung. Nähere Informationen zu den einzelnen Funktionen siehe entsprechende Abschnitte in diesem Handbuch.	

3.2 Abschnitt A - Virtuelle Zeigerinstrumente

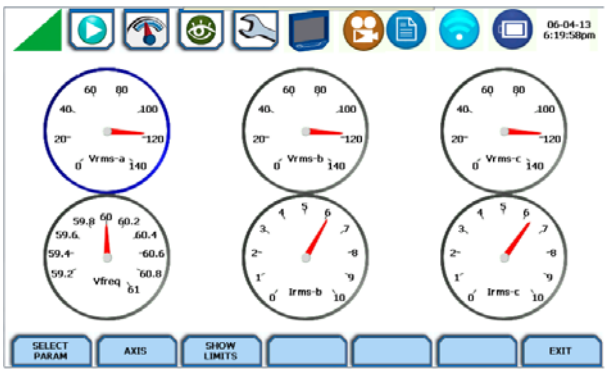
3.2.1 Übersicht

Introduction

Zeigerinstrumente bilden die Werte der ausgewählten Parameter/Kanäle auf virtuellen Instrumenten ab. Die angezeigten Werte werden ca. alle drei Sekunden aktualisiert.

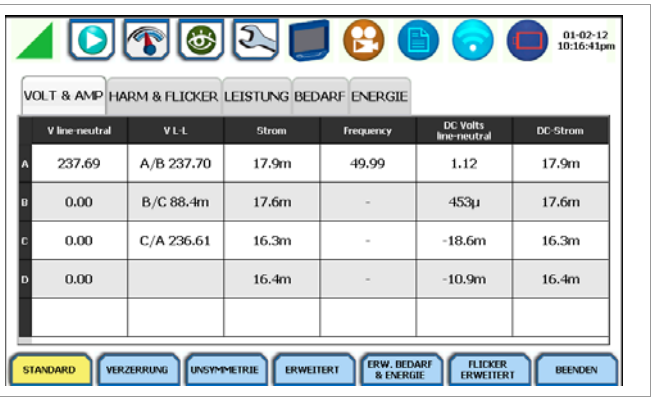
Zeigerinstrumente

Öffnen Sie die Ansicht ZEIGERINSTRUMENTE über das entsprechende Icon im Menü Echtzeitdaten. Pro Kanal/Parameter können sechs virtuelle Instrumente zugewiesen werden. Standardmäßig werden Spannung (Va, Vb, Vc) und Strom (Ia, Ib, Ic) angezeigt. Die Achsen (Endpunkte der Messung) können von Messung zu Messung versetzt und Journal-Grenzen farbig hervorgehoben werden.



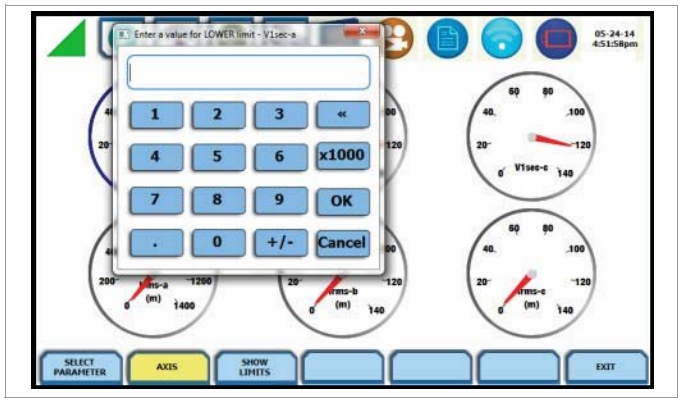
Funktionstasten

Im unteren Bildschirmbereich befinden sich die Schaltflächen für den direkten Zugriff auf die verschiedenen Einstellparameter.



Parameter wählen - mit dieser Taste öffnen Sie die Ansicht zur Auswahl der anzuzeigenden Kanäle und Parameter. Markieren Sie in der Matrix dieser Ansicht die Kontrollkästchen der Kanäle und Parameter, die angezeigt werden sollen. Mit BEENDEN bestätigen Sie die Auswahl und gelangen zurück in das übergeordnete Menü. Siehe "Abschnitt B - Numerische Messwerte", Liste der Anzeigeparameter.

Skala - geben Sie hier über die numerische Tastatur die Grenzwerte für die angezeigten Messachsen und entsprechend für die virtuellen Zeigerinstrumente ein.



Folgende Werte können über die numerische Tastatur eingegeben werden:

- Minimum-Werte für die Endpunkte von Messachsen.
- Maximum-Werte für die Endpunkte von Messachsen.
- Skala bezogen auf die Grundschwingung bei 100% (Vollausschlag) oder höchster Anteil.
- Bestätigen Sie die Änderungen mit **OK**. Die neuen Grenzwerte werden sofort in der Anzeige übernommen.
- Mit **Beenden** verwerfen Sie die Änderungen und gelangen zurück in die Ansicht ZEIGERINSTRUMENTE.

Grenzen anzeigen - mit dieser Taste wechseln Sie zwischen Messwert und Journal-Grenzen. Programmierte Trigger-Grenzen (sehr tief, tief, hoch, sehr hoch) für Ereignisse können als Bereiche farblich hervorgehoben werden. Jede Farbe (Rot, Gelb, Grün) ist einem Grenzwert zugeordnet: obere Grenze (Grenzwert oberhalb des Normalbereichs), untere Grenze (Grenzwert unterhalb des Normalbereichs), siehe folgende Tabelle.

Farbcodierung	Grenzwertbereich
Rot	Messwerte zwischen Min bzw. 0 und sehr tief, sehr hoch bis Max
Gelb	Messwerte zwischen sehr tief und tief, hoch und sehr hoch
Grün	Messwerte von niedrig bis hoch

Mit **Beenden** kehren Sie zurück in die Ansicht ECHTZEITDATEN.

3.3 Abschnitt B - Numerische Messwerte

3.3.1 Übersicht

Einleitung

Öffnen Sie die Ansicht **Numerische Messwerte** aus dem Menü Echtzeitdaten oder über die Startseite des Aufzeichnungsmenüs. Numerische Messwerte werden grundsätzlich in Tabellenform dargestellt.

Hinweis
Im Multimeter-Modus erfolgen Strom- und Spannungsmessungen unabhängig von den übrigen Überwachungs- und Aufzeichnungsparametern des Geräts. Die messtechnische Erfassung von Kanälen erfolgt unabhängig vom individuellen Aufzeichnungsstatus.

Ansicht Messparameter

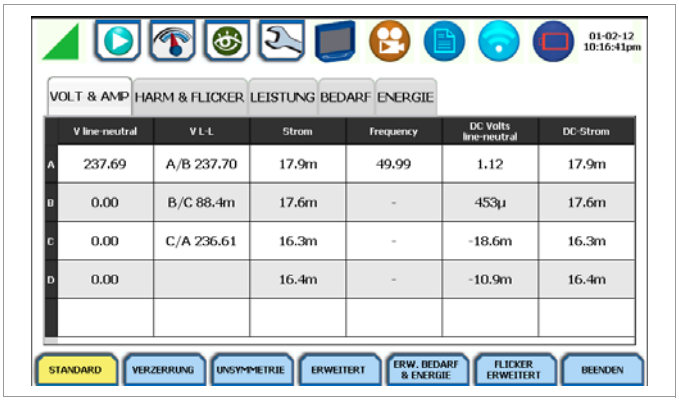
Die verfügbaren Messparameter sind logisch in mehrere Ansichten gegliedert: STANDARD, VERZERRUNG, UNSYMMETRIE, ERWEITERT, ERW. BEDARF & ENERGIE und FLICKER ERWEITERT. Öffnen Sie die gewünschte Ansicht über die Funktionstasten am unteren Rand des Displays. Die verschiedenen Optionen variieren je nach Parameter-/Kanal-Auswahl. Die Tabulatoransichten unterscheiden sich hinsichtlich der verfügbaren Werte. Mit BEENDEN kehren Sie zurück in die Ansicht ECHTZEITDATEN.

Der MAVOWATT 270 zeigt sowohl Einstellungs- als auch Messparameter an. Die Anzeige der Messparameter kann über den Einstellungsassistenten unter Erweiterte Optionen, Journal-Grenzwerte angepasst werden.

3.3.2 Numerische Messwerte

Standardmessparameterliste

In der Startansicht des Multimeter-Modus werden alle verfügbaren Standard-Netzqualitätsparameter angezeigt.

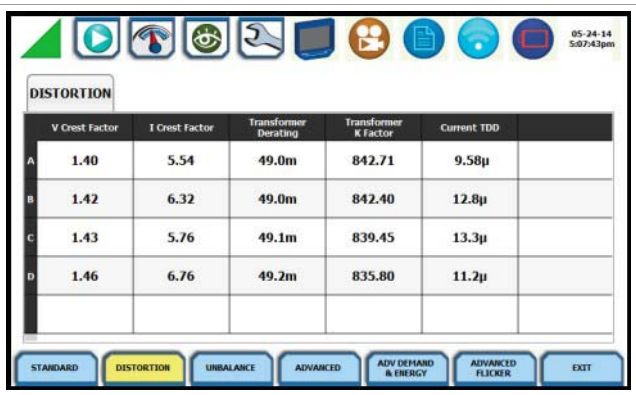


Standard	Parameter	Bezeichnung
Fx: **Volt & Amp**	Spannung (L-N)	V line-neutral
	Spannung (L-L)	V L-L
	Strom	Strom
	Frequenz	Freq.
	Gleichspannung	DC Volts
	Gleichstrom	DC Current
Fx: **Harm & Flicker**	Spannungs-THD	Spannungs-THD
	Strom-THD	Strom-THD
	Kurzzeit-Flicker	Pst
	Langzeit-Flicker	Plt
	Langzeit-Flicker (gleitend)	Plt gleitend
Fx: **Leistung**	Wirkleistung	Wirkleistung
	Scheinleistung	Scheinleistung
	Blindleistung	Blindleistung
	Wirkleistungsfaktor	Wirkl.faktor PF
	Verschiebungs-Leistungsfaktor	Verschiebungs-LF cos-phi
Fx: **Bedarf**	Strombedarf	Strombedarf
	Bedarf Wirkleistung	W-Bedarf
	Bedarf Scheinleistung	VA-Bedarf
	Bedarf Blindleistung	VAR-Bedarf
Fx: **Energie**	Watt-Stunden	Watt-h
	Volt-Ampere-Stunden	VA-h
	Wirkleistungs-Stunden	VAR-h

Hinweis
Siehe Kapitel Anhang B “Technische Daten”
-> "Mathematische Parameter" Parameter-Definitionen.

3.3.3 Verzerrung

Mit dem MAVOWATT 270 lassen sich Verzerrungen und untypische Veränderungen einer Wellenform ausgehend vom Ursprungssignal feststellen. Die mathematische Bestimmung einer Verzerrung basiert auf der Abweichung einer Wellenform von der reinen Sinuswelle. Die Messung von Harmonischen erfolgt gem. IEC 61000-4-7, Klasse I.

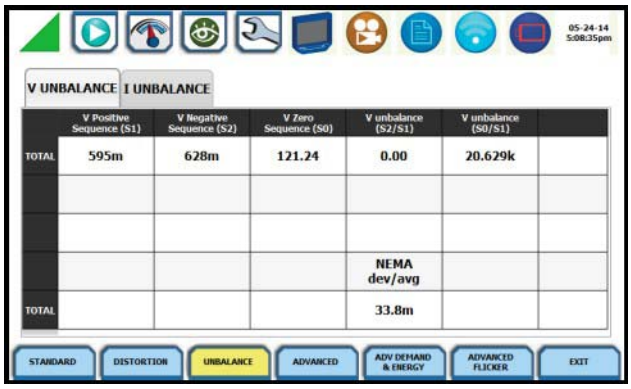


Verzerrung	Parameter	Bezeichnung
Fx: **Verzerrung**	Scheitelfaktor Spannung	V-Crestfactor
	Scheitelfaktor Strom	I-Crestfactor
	Reduktionsfaktor Transformator ANSI	Trafo-Derating
	K-Faktor Transformator	Trafo-K-Faktor
	Zwischenharmonische Gesamtverzerrung Strom	Strom TDD

3.3.4 UNSYMMETRIE

Parameterliste Unsymmetrie

In der Ansicht UNSYMMETRIE werden die Mit-, Gegen- und Nullsystemanteile für Spannung und Strom sowie die maximale Abweichung des Phasenmittels gemäß NEMA-Standard angezeigt.

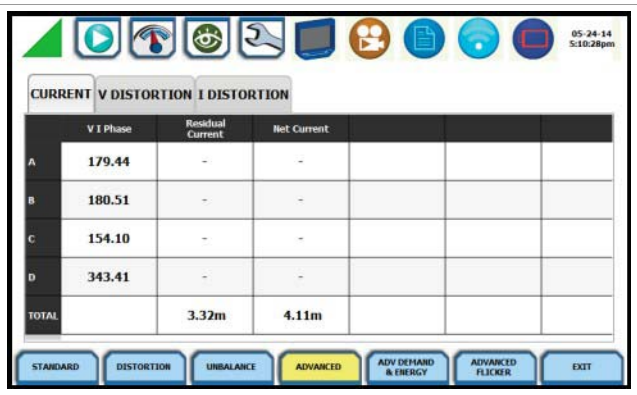


Unsymmetrie	Parameter	Bezeichnung
Fx: **Spannungs-unsymmetrie**	Mitsystem-Spannung	V Negative Sequence (S2)
	Gegensystem-Spannung	V Negative Sequence (S2)
	Nullsystem-Spannung	V Zero Sequence (S0)
	Spannungsunsymmetrie (Gegen-/Mitsystem)	V-Unsymmetrie (Gegensys./Mitsys.)
	Spannungsunsymmetrie (Null-/Mitsystem)	V Unsymmetrie (Nullsystem/Mitsys.)
Fx: **Strom-unsymmetrie**	Mitsystem-Strom	I Positive Sequence (S1)
	Gegensystem-Strom	I Negative Sequence (S2)
	Nullsystem-Strom	I Zero Sequence (S0)
	Stromunsymmetrie (Gegen-/Mitsystem)	I-Unsymmetrie (Gegensys./Mitsys.)
	Stromunsymmetrie (Null-/Mitsystem)	I-Unsymmetrie (Nullsystem/Mitsys.)

3.3.5 Erweitert

Erweiterte Parameterliste

In dieser Ansicht werden die Mit-, Gegen- und Nullsystemanteile für Spannung und Strom angezeigt.



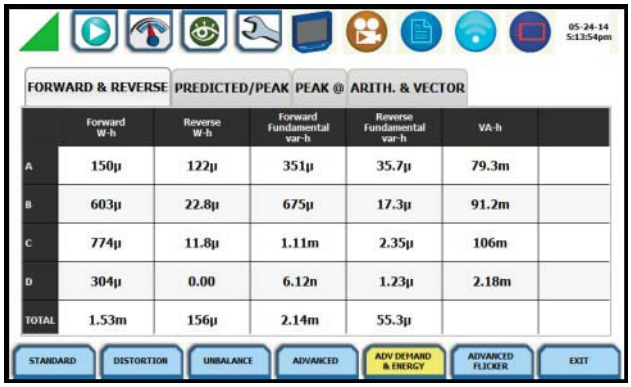
Erweitert	Parameter	Bezeichnung
Fx: **Strom**	Phasenspannung/-Strom	V/I Phase
	Ableitstrom	Ableitstrom
	Nettostrom	N-Strom

Erweitert	Parameter	Bezeichnung
Fx: **Spannungsverzerrung**	Harmonische Gesamtverzerrung Spannung	V-THD (Vrms)
	Fernsprech-Störfaktor Spannung	V-TIF
	Zwischenharmonische Gesamtverzerrung Spannung	V-TID
	Betragssumme Harmonische Leistung	Betragssumme Harm. Leistg.
Fx: **Stromverzerrung**	Harmonische Gesamtverzerrung Strom	I-THD (Arms)
	Zwischenharmonische Gesamtverzerrung Strom	I-TID
	Ungerade Stromharmonische	Ungerade I-Harmon.
	Gerade Stromharmonische	Gerade I-Harmon.
	Summe Zwischenharmonische	IT-Produkt

3.3.6 Erweiterter Bedarf & Energie

Erweiterte Energieparameterliste

In dieser Ansicht werden verschiedene Scheinleistungs- und Leistungsfaktor-Parameter basierend auf mathematischen und Vektor-Summen für die einzelnen Phasen abgebildet. Die verschiedenen Messmethoden ergeben unter Umständen abweichende Werte für verzerrte und/oder unsymmetrische Phasen. Bedarf und Energie basieren auf verschiedenen Parametern zur Ermittlung von phasenspezifischen und Gesamtwerten. Einige Parameter, wie z. B. der Verschiebungs-Leistungsfaktor, beziehen sich ausschließlich auf die Frequenz der Grundschwingung. Weiterhin kann die Trendleistung für schnelle Spannungsänderungen angezeigt werden, die zu leichtem Flicker führt. Die Flicker-Parameter stehen in erster Linie für spezielle Testanwendungen zur Verfügung. Flicker-Messungen werden gem. IEC 61000-4-15 verarbeitet.



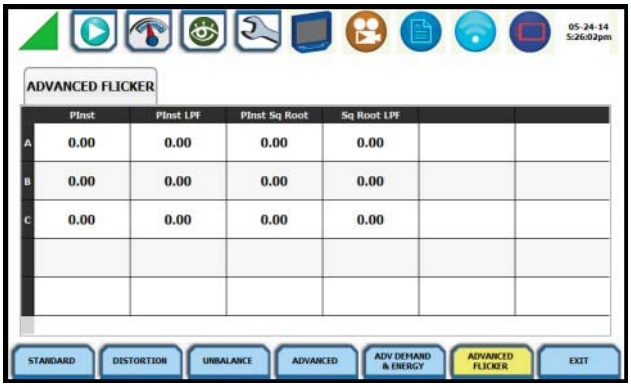
Erweiterter Bedarf & Energie	Parameter	Bezeichnung
Fx: **Bezug & Abgabe**	Bezug Wh	Forward W-h
	Abgabe Wh	Reverse W-h
	Bezug Varh bezogen auf Grundschwingung	Forward Fundamental var-h
	Abgabe Varh bezogen auf Grundschwingung	Reverse Fundamental var-h
	VAh	VA-h
Fx: **Trend/Spitze**	Trendbedarf Wirkleistung	Wirkleistg.-Trendbedarf
	Trendbedarf Blindleistung	Blindleistg.-Trendbedarf
	Scheinleistung Trendbedarf	Scheinleistg.-Trendbedarf
	Spitzenbedarf Watt	W-Spitzenbedarf
	Spitzenbedarf VA	VA-Spitzenbedarf
	Spitzenbedarf VAR	VAR-Spitzenbedarf
	Spitzenbedarf Strom	I-Spitzenbedarf

Erweiterter Bedarf & Energie	Parameter	Bezeichnung
Fx: **@ Spitze**	Mittlerer PF bei W-Spitzenbedarf	PF-Durchschn. @ W-Spitzenbedarf
	VA-Bedarf bei W-Spitzenbedarf	VA-Bedarf @ W-Spitzenbedarf
	VAR-Bedarf bei W-Spitzenbedarf	VAR-Bedarf @ W-Spitzenbedarf
	Mittlerer PF bei VAR-Spitzenbedarf	PF-Durchschn. @ VAR-Spitzenbedarf
	W-Bedarf bei VAR-Spitzenbedarf	W-Bedarf @ VAR-Spitzenbedarf
	VA-Bedarf bei VAR-Spitzenbedarf	VA-Bedarf @ VAR-Spitzenbedarf
	Mittlerer PF @ VA-Spitzenbedarf	PF-Durchschn. @ VA-Spitzenbedarf
	W-Bedarf bei VA-Spitzenbedarf	W-Bedarf @ VA-Spitzenbedarf
	VAR-Bedarf bei VA-Spitzenbedarf	VAR-Bedarf @ VA-Spitzenbedarf
Fx: **Arith & Vektor**	Arithmetischer Summen-Leistungsfaktor	PF-Arithm.summe
	Arithmetischer Summen-Verschiebungs-Leistungsfaktor	Arithmetic Sum DPF
	Arithmetische Summe Volt-Ampere	VA-Arithm.summen
	Arithmetische Summe Volt-Ampere der Grundschwingung	Fnd. VA-Arithm.summe
	Vektorielle Summe Volt-Ampere der Grundschwingung	Fnd. VA-Vektorsumme

3.3.7 Flicker Erweitert

Erweiterte Flickerliste

Die Parameter in dieser Ansicht werden in erster Linie zu Testzwecken genutzt. Flicker-Messungen werden gem. IEC 61000-4-15 und IEEE 1453 verarbeitet.



Flicker	Parameter	Bezeichnung
Fx: **Flicker**	Momentaner Flicker	PInst
	Momentaner Flicker Tiefpass	PInst Tiefpass
	Momentaner Flicker Wurzel	PInst Wurzel
	Wurzel Tiefpassfilter	Wurzel Tiefpass

3.4 Abschnitt C - Scope-Modus

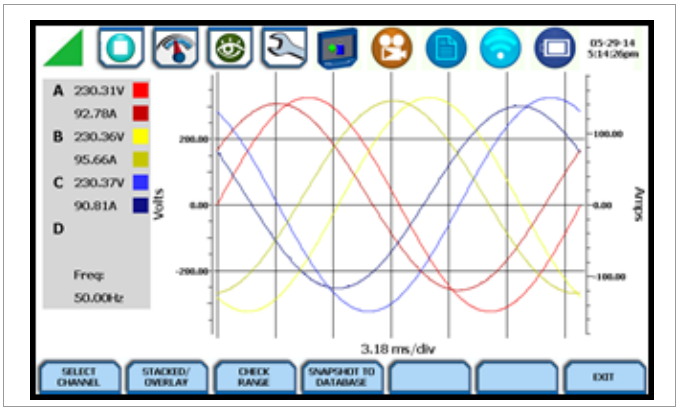
3.4.1 Übersicht

Einleitung

Im Scope-Modus werden Echtzeit-Kennlinien für bis zu acht Spannungs- und Stromkanäle (vier V plus vier A) gleichzeitig visualisiert. Die Wellenformen können einzeln oder im überlagerten/gestapelten Modus angezeigt werden. Mit BEREICH PRÜFEN öffnen Sie in dieser Ansicht die Bereichsaussteuerung zur Kontrolle des Eingangsbereichs aller Kanäle.

Ansicht SCOPE-MODUS

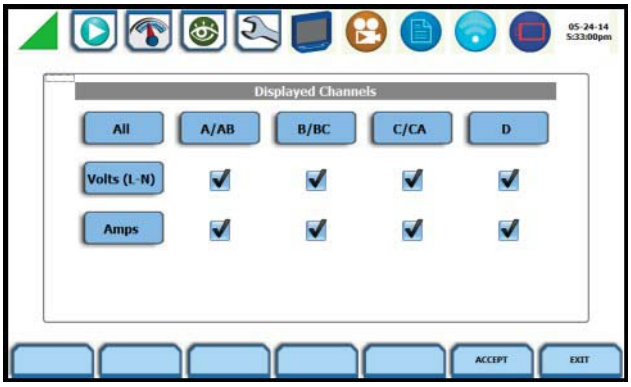
Öffnen Sie den Scope-Modus aus dem Menü Echtzeitdaten oder über die Startseite des Aufzeichnungsmenüs.



3.4.2 Kanäle an-/abwählen

Auswahl der angezeigten Kanäle

Öffnen Sie den Auswahldialog für Spannung/Strom pro Kanal über die Taste KANAL WÄHLEN in der Ansicht SCOPE-MODUS. Markieren Sie die Kontrollkästchen aller Kanäle, die dargestellt werden sollen.



An-/Abwahlmatrix:

- wählen Sie Spannung und/oder Strom für bestimmte Kanäle durch Markieren der zugeordneten Kontrollkästchen
- Wählen Sie mit Volts/Amps alle Kanäle gleichzeitig an- oder ab.
- Wählen Sie mit All Spannung und Strom für alle Kanäle an- oder ab.
- Wählen Sie mit den Tasten A/AB, B/BC, C/CA, D Spannung und Strom für einen Kanal an- oder ab.

Mit **Accept** bestätigen Sie die Eingaben und kehren in die vorherige Ansicht zurück. Die Kanäle werden sofort wie in der Matrix angewählt angezeigt.

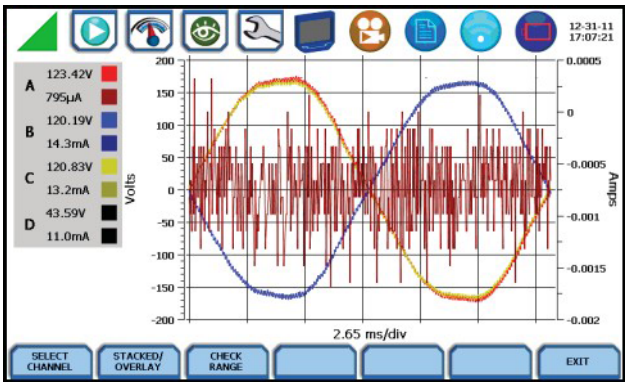
Mit **Beenden** verwerfen Sie alle Änderungen und kehren in die vorherige Ansicht zurück.

3.4.3 Plots anzeigen - gestapelt/überlagert

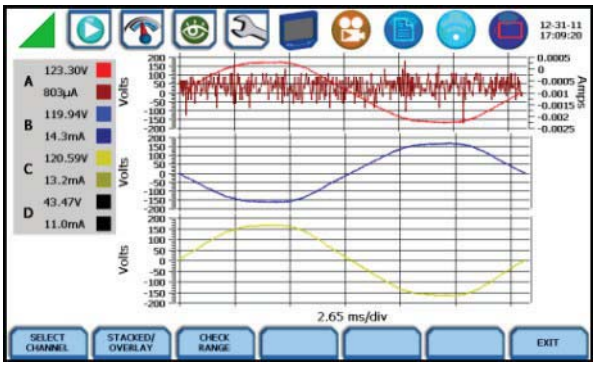
Plot-Anzeige

Über die Schaltfläche **GESTAPELT/ÜBERLAGERT** wechseln Sie zwischen gestapelter und überlagerter Darstellung von Plots. Anzeigeoptionen für Spannungs- und Stromkanäle:

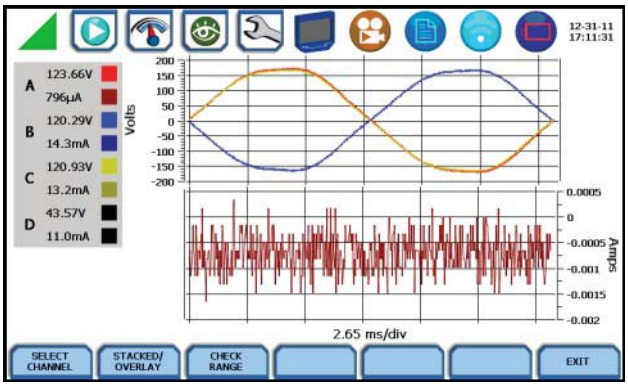
Überlagert - einachsiger Plot



Gestapelt - mehrere Kanal-Plots (Spannung/Strom) in einem Fenster



Dual gestapelt - zweiachsige Plots, ein Plot nur Spannungs-, zweiter Plot nur Stromkanäle

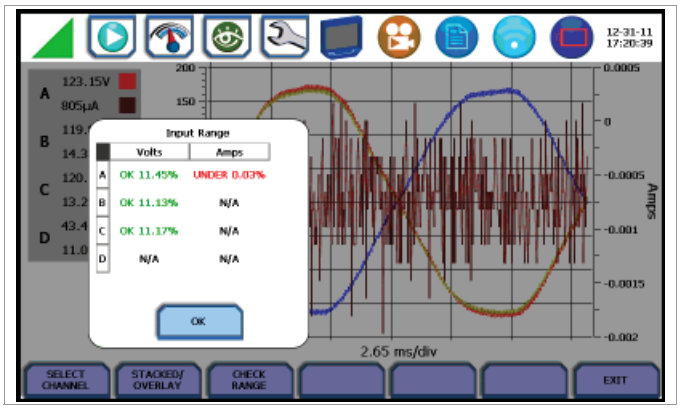


3.4.4 Bereichsaussteuerung

Bereich

Wechseln Sie in den Scope-Modus. Mit **Bereich prüfen** öffnen Sie die Bereichsaussteuerung mit den Statusanzeigen untersteuert, normal und übersteuert. Grenzwerte für Strom: Untersteuerung bis 0,4% und Übersteuerung ab 200% des Vollbereichs. Grenzwerte für Spannung: Untersteuerung bis 1% und Übersteuerung ab 99% des Vollbereichs.

Die Bereichsanzeige berücksichtigt alle Kanäle. Neben der Statusanzeige erscheint der genutzte Anteil in Prozent vom Vollbereich des Geräts.



Dieser Anteil kann nicht editiert werden. Schließen Sie diese Ansicht mit OK.

Beschreibung Bereichsaussteuerung

Die folgende Tabelle enthält die möglichen Anzeigen der Bereichsaussteuerung. Das Gerät erkennt die Bereichsaussteuerung der Strom- und Spannungskanäle A, B, C und D.

Bereich	Beschreibung
OK	innerhalb des vorgegebenen Bereichs
OVER	Maximalwert überschritten
UNDER	Minimalwert unterschritten
N/A	Kanal deaktiviert
CLIP	Clipping

Im Status OVER, UNDER oder CLIP können RMS-Werte nicht präzise erfasst werden. Anteile von über 10 % des Vollbereichs können zu Ungenauigkeiten bei der Messung von Amplituden, Phasen und Harmonischen führen.

3.5 Abschnitt D - Meldetafel

3.5.1 Übersicht

Meldetafel

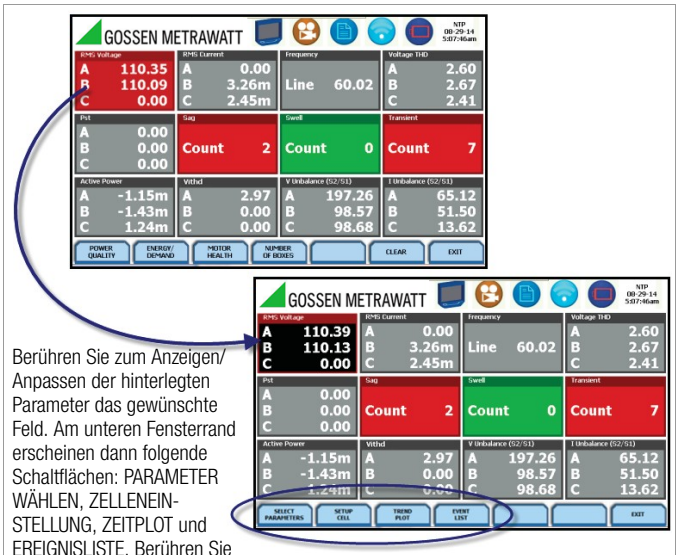
Die Meldetafel (Dashboard) beinhaltet eine Reihe von virtuellen Instrumenten zur Anzeige von Echtzeitdaten und Trigger-Werten. Die Messdaten bzw. Ereignis-Zähler werden wahlweise in einer 2x3-, 3x4- oder 4x6-Matrix abgebildet. Der Status der einzelnen Parameter wird in verschiedenen Farben kenntlich gemacht.

Über die Meldetafel können Sie Status-Übersichten für drei Report-Typen abrufen: Netzqualität, Energie/Bedarf und Motorzustand. Echtzeitdaten, Ereigniszähler und/oder anwenderspezifische Werte werden in einer Matrix mit 2x3, 3x4 oder 4x6 Feldern dargestellt.

Während der Aufzeichnung wird der Parameter-Status über ein festgelegtes Farbschema kenntlich gemacht. Weiterhin können Journal-Daten und Ereignisse direkt aus der Meldetafel heraus abgerufen werden.

Öffnen Sie die Meldetafel aus dem Menü Echtzeitdaten. Im Auslieferungszustand zeigt die Meldetafel die Standard-Netzqualitätsparameter.

.



Berühren Sie zum Anzeigen/ Anpassen der hinterlegten Parameter das gewünschte Feld. Am unteren Fensterrand erscheinen dann folgende Schaltflächen: PARAMETER WÄHLEN, ZELLENEIN-STELLUNG, ZEITPLOT und EREIGNISLISTE. Berühren Sie das Feld erneut, um die Aus-wahl zu deaktivieren

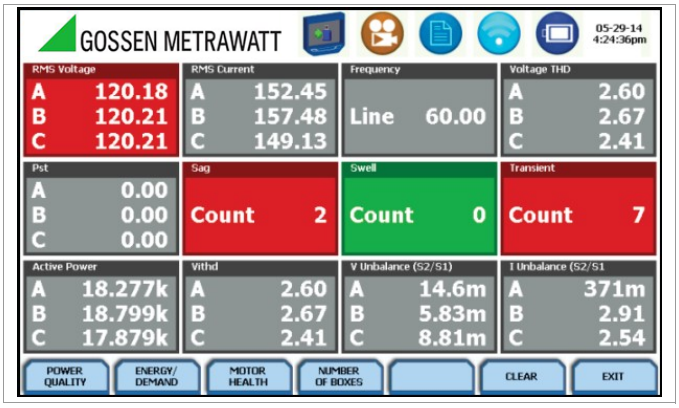
Hinweis

Je nach Einstellung werden die angezeigten Parameter auf alle Kanäle (A, B, C, D) bezogen. Alle Messwerte wer-den bei laufender Aufzeichnung im Sekundentakt aktuali-siert. Die Felder können in einer Matrix von 2x3 (große Felder), 3x4 (mittlere Felder) oder 4x6 (kleine Felder) angeordnet werden.

Konformität: Die Werte grün eingefärbter Felder befinden sich innerhalb der vorgegebenen Grenzbereiche, d.h., innerhalb des letzten Aufzeichnungszeitraums wurden keine Ereignisse erfasst. Rot eingefärbte Werte/Parameter kennzeichnen eine signifikante Grenzwertverletzung innerhalb des letzten Aufzeichnungs-zeitraums.

Funktionstasten

Über die verfügbaren Funktionstasten können Sie voreingestellte Parameter abrufen, die Display-Größe anpassen sowie die angezeigten Parameter und Kanäle editieren.



Jede Voreinstellung enthält bereits bestimmte Parameter, die in den verschiedenen Feldern erscheinen. Laden Sie die gewün-schte Voreinstellung mit den entsprechenden Funktionstasten:

Netzqualität - Standard-Netzqualitätsparameter gemäß IEEE 1159. Standard-Netzqualitätsparameter werden in einer 3x4-Matrix dar-gestellt (v.l.n.r): RMS-Spannung, RMS-Strom, Frequenz, Trafo-Derating, Pst, Spannungseinbruch, Spannungsüberhöhung, Tran-siente, Wirkleistung, Spannungs-THD, Spannungsunsymmetrie S1/S2, Stromunsymmetrie S1/S2.

Energie/Bedarf - die Standard-Parameter werden in einer 3x4-Matrix dargestellt (v.l.n.r): Energie, Bedarf, Trend, RMS-Span-nung, RMS-Strom, W, VA, VAR, PF, Bedarf Tagesspitze, Bedarf Wochenspitze, Bedarf Monatsspitze.

Motorqualität - motorspezifische Parameter. Die Standard-Parame-ter werden in einer 3x4-Matrix dargestellt (v.l.n.r): RMS-Span-nung, RMS-Strom, Frequenz, Spannungs-THD, PS, Derating, Wirkleistung, Blindleistung, Leistungsfaktor, Spannungsunsym-metrie, Stromunsymmetrie.

Anzahl Felder - durch wiederholtes Drücken dieser Taste wechseln Sie zwischen den Anzeigeoptionen 2x3 (große Felder), 3x4 (mit-tlere Felder) oder 4x6 (kleine Felder).

Löschen - mit dieser Taste können Sie im Aufzeichnungsbetrieb alle Parameter zurücksetzen. Jeder Rücksetzbefehl löst automa-tisch neue Aufnahme- bzw. Zählzyklen aus.

Hinweis

Die folgenden Tasten stehen zur Verfügung, sobald Sie eines der Felder durch Berühren aktivieren.

Parameter Wählen - mit dieser Taste öffnen Sie die Auswahl der ver-fügbaren Parameter. Siehe hierzu Kapitel 3.5.2 “Auswahl Parame-ter Meldetafel”.

Zelleneinstellung - mit dieser Funktion können Sie die Bezeichnung der Zelle sowie die Grenzwerte für die QOS-Konformität editieren. Der Status dieser Parameter wird bei laufender Aufzeichnung far-bcodiert abgebildet. Gravierende Grenzwertüberschreitung werden rot markiert (Status gravierend). In den Voreinstellungen haben Sie die Möglichkeit, die Blickfunktion zu aktivieren bzw. zu deaktivieren. Siehe hierzu Kapitel 3.5.2 “Auswahl Parameter Meldetafel”.

Hinweis

Die Einstellungen der Meldetafel werden nicht automa-tisch zurückgesetzt und müssen manuell angepasst wer-den. Die Kanal-/Parameter-Einstellungen werden bei jeder neuen Messung auf die Standardwerte gesetzt.

Zeitverlaufsplot - mit der Trend-Funktion können Journaldaten unter Berücksichtigung von Min./Max.-Werten abgebildet werden.

Ereignisliste - umfasst in chronologischer Reihenfolge alle auf-gezeichneten Ereignisse.

Mit **Beenden** gelangen Sie zurück in die Ansicht ECHTZEITDATEN

3.5.2 Auswahl Parameter Meldetafel

Farbcodierung

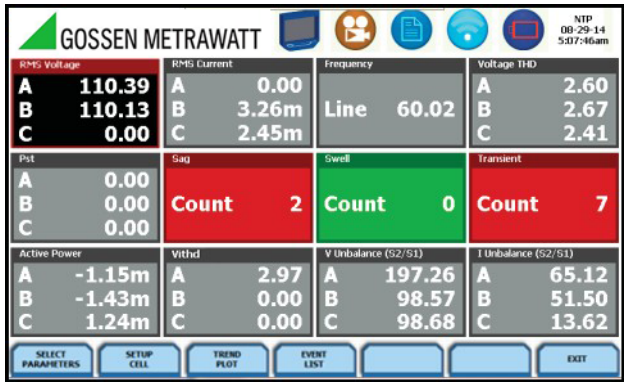
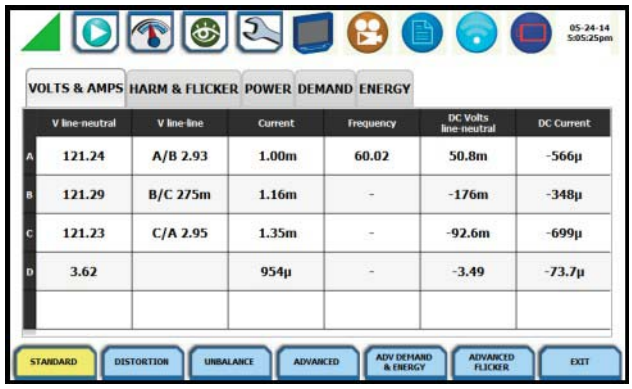
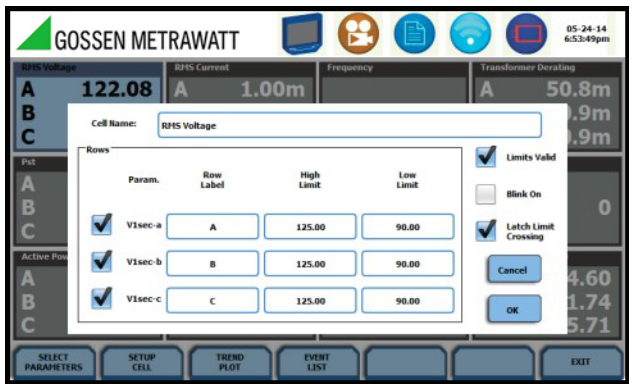
Im Bereich der Meldetafel werden die Messdaten der ausgewählten Parameter angezeigt und im Sekundentakt aktualisiert. Die Anzeige entspricht inhaltlich der Mess- und Journalanzeige. Alternativ zu den Journalwerten eines Parameter können die entsprechenden Zählerwerte (RMS oder Transiente) angezeigt werden.

Felder, für deren Parameter keine Grenzwerte definiert sind bzw. deren Parameter aktuell nicht aufgezeichnet werden, bleiben grau hinterlegt.

Aktive Parameter (Felder) werden abhängig vom jeweiligen Zustand in verschiedenen Farben dargestellt. Das Dashboard wird im Messbetrieb bzw. wenn eine entsprechende Datendatei mittels Speicherkarte in den Gerätespeicher geladen wurde geöffnet. Die Farbcodierung der Felder entspricht den drei Stadien normal, leicht oder gravierend. Parameter, die sich innerhalb der definierten Grenzwerte befinden, werden grün dargestellt (Status normal). Parameter mit geringer Grenzwertüberschreitung werden gelb dargestellt (Status leicht). Gravierende Grenzwertüberschreitung werden rot markiert (Status gravierend).

Parameter

Gehen Sie zum Anzeigen von Parametern innerhalb der Meldetafel wie folgt vor (betrifft alle Journal-Kategorien).

Action...	Result...
Schritt 1: Markieren Sie das gewünschte Feld. Am unteren Fensterrand erscheinen die zugeordneten Schaltflächen. Beispiel: Markieren Sie in der Ansicht NETZQUALITÄT das Feld RMS-Spannung. Die folgenden Schaltflächen werden eingeblendet: • **Parameter wählen** - Mit dieser Schaltfläche öffnen Sie die Anzeige/Auswahl der anzuzeigenden Parameter und Kanäle. Weiter mit Schritt 2. • Mit **Zelleneinstellung** öffnen Sie das Fenster zur Eingabe einer Feldbezeichnung und der Grenzwerte. Weiter mit Schritt 3. • Mit **Trendplot** öffnen Sie die Anzeige der verfügbaren Journal-Daten. Weiter in Kapitel 6. • Mit **Ereignisliste** öffnen Sie die Anzeigen der erfassten Ereignisse. Weiter in Kapitel 6.	
Schritt 2: Mit PARAMETER WÄHLEN öffnen Sie die Auswahl der verfügbaren Parameter und Kanäle. Markieren Sie die gewünschten Werte. Mit BEENDEN bestätigen Sie die Auswahl und gelangen zurück in das übergeordnete Menü. Siehe Kapitel 3 “Echtzeitdaten”, Liste der Anzeigeparameter.	
Schritt 3: Mit ZELLENEINSTELLUNG öffnen Sie das Fenster zur Eingabe spezifischer Grenzwerte (im Beispiel RMS-Spannung). Über die Kontrollkästchen links können Sie die Kanäle einzeln aktivieren. Um einen Kanal zu deaktivieren, müssen Sie das zugehörige Kontrollkästchen abwählen. • Zellenname - geben Sie hier die gewünschte Bezeichnung für das Feld ein. Berühren Sie das Eingabefeld, um die alphanumerische Eingabetastatur zu öffnen. • Eingabefelder für Grenzwerte (obere Grenze, untere Grenze) - geben Sie hier die gewünschten Grenzwerte ein. • Grenzen wirksam - markieren Sie dieses Kontrollkästchen, um die Grenzwerte zu aktivieren. • Blinken ein - markieren Sie dieses Kontrollkästchen, um die Blinkfunktion für dieses Feld zu aktivieren. Bei gravierenden Grenzwertüberschreitung blinkt das betreffenden Feld dann rot. • Latch Limit Crossing - wenn dieses Kontrollkästchen markiert ist, bleibt das betreffende Feld nach einer Grenzwertverletzung rot hinterlegt, bis der Zustand mit LÖSCHEN bestätigt wird. Deaktivieren Sie diese Funktion, um die normale Farbcodierung nach Grenzwertstatus (Wechsel rot/grün) beizubehalten.	 **Hinweis** Setzen Sie Schwellwerte nur dann, wenn dies ausdrücklich notwendig ist.

3.6 Abschnitt E - Spannungs-/Stromvektoren

3.6.1 Übersicht

Ansicht Vektoren

Hier werden die Phasenwinkel zwischen Spannung und Strom basierend auf der Grundschwingung abgebildet (Fourier-Analyse).

Ein Vektordiagramm besteht aus acht Vektoren, die 0°-Markierung befindet sich rechts (standardmäßig Spannung Kanal A), der Drehsinn folgt dem Uhrzeigersinn, die Kanäle sind synchronisiert, die Skalierung erfolgt automatisch. Je nach Anzahl der gemessenen Phasen können bis zu vier Spannungs- oder Stromkanäle gleichzeitig oder ein Kanal mit Spannung und Strom abgebildet werden.

Über die Taste Demo können Sie die Vektoren-Rotation für ohmsche, induktive und kapazitive Lasten simulieren.

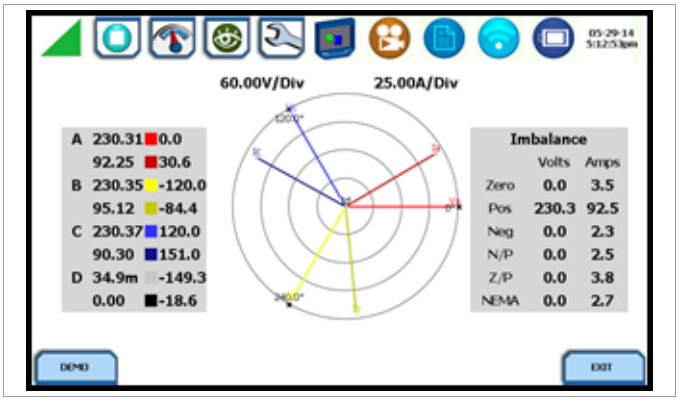
3.6.2 Ansicht Vektoren

Vektor-Ansicht

Öffnen Sie die Vektor-Ansicht aus dem Menü Echtzeitdaten oder über die Startseite des Aufzeichnungsmenüs.

In der Vektor-Ansicht wird ein Diagramm mit acht Vektoren dargestellt, die 0°-Markierung befindet sich rechts, der Drehsinn folgt dem Uhrzeigersinn, die Kanäle sind synchronisiert, die Skalierung erfolgt automatisch. Im Feld links werden die RMS-Werte für die Kanäle A, B, C und D angezeigt. Rechts erscheinen die Null-, Mit- und Gegensystemanteile für Spannung und Strom sowie die maximale Abweichung nach NEMA.

Abhängig von den gemessenen Phasen können Spannung oder Strom für bis zu vier Kanäle bzw. Spannung und Strom für einen Kanal überwacht werden. Jeder Vektor wird mit Richtungspfeil und Kanalbezeichnung dargestellt.



3.6.3 Vektoren-Rotation

Animierte Vektoren-Rotation

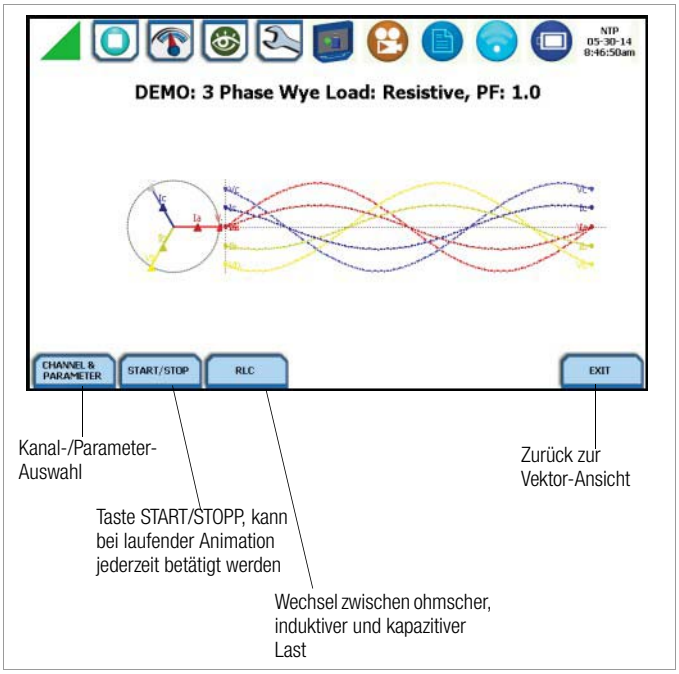
In der Vektor-Ansicht können über die Taste DEMO die Vektoren eine 4-Leiter Stern-Konfiguration in einer Rotationssimulation bezogen auf die Sinuswelle abgebildet werden. Während der Animation erscheint anstelle der Taste DEMO die Taste START/STOPP. Mit START können Sie die Animation erneut ablaufen lassen. Mit STOPP können Sie die Animation jederzeit anhalten.

Die Vektor-Rotation erfolgt im Uhrzeigersinn ausgehend von 0°. Sie haben die Möglichkeit, ohmsche, induktive und kapazitive Last zu simulieren.

Dreieckschaltung, 3-phasig

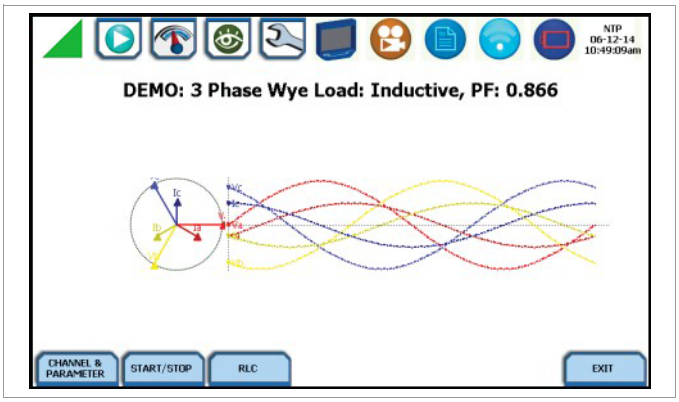
Die folgenden Abbildungen zeigen die Rotation von Spannungs- und Strom-Vektoren in positiver Richtung (ohmsche, induktive und kapazitive Lasten) basierend auf einer 3-phasigen Dreieckschaltung. Die Richtungspfeile weisen in Richtung der Last.

Ohmsche Last, die Vektoren der drei Phasen stehen bei in einem Winkel von 120 zueinander

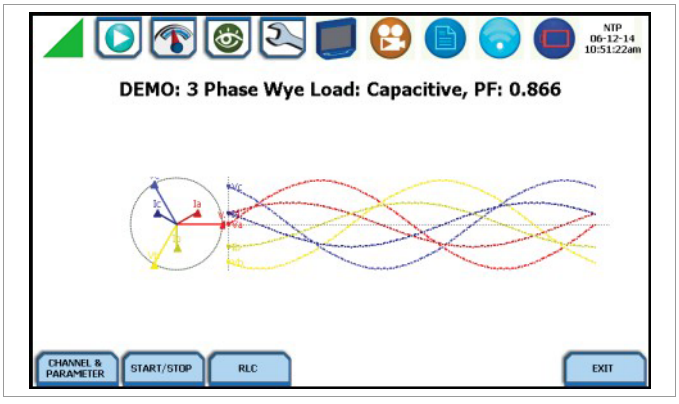


Die folgenden Abbildungen zeigen die Rotation von Spannungs- und Strom-Vektoren in positiver Richtung (ohmsche, induktive und kapazitive Lasten) basierend auf einer 3-phasigen Dreieckschaltung. Die Richtungspfeile weisen in Richtung der Last.

Induktive Last, die Vektoren der drei Phasen stehen bei in einem Winkel von 120 zueinander



Kapazitive Last, die Vektoren der drei Phasen stehen bei in einem Winkel von 120 zueinander



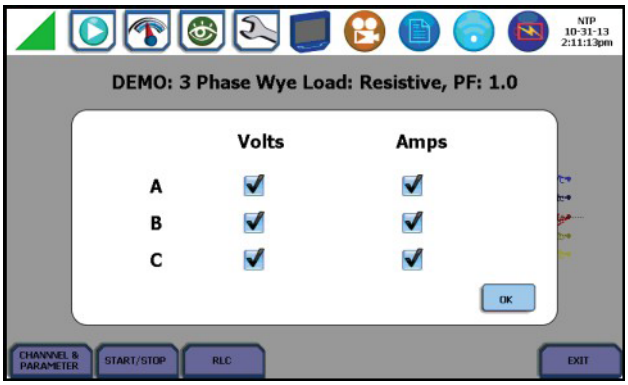
Vektordiagramme

Spannungs- und Strom-Vektoren in Standard-Konfigurationen, siehe Anhang E.

3.6.4 Kanal-/Parameter-Auswahl

Ansicht Kanal & Parameter

Öffnen Sie die Ansicht über die Taste **Kanal & Parameter** im Demo-Fenster. Abhängig von den gemessenen Phasen können Spannung und Strom für maximal drei Kanäle gleichzeitig abgebildet werden.



Wählen Sie die Kanäle an, die in der Animation gezeigt werden sollen.

- Wählen Sie **Spannung** und/oder **Strom** für bestimmte **Kanäle** durch Markieren der zugeordneten Kontrollkästchen.

Hinweis
Die gewünschten Kanäle und Parameter müssen einzeln markiert werden.

Mit **OK** bestätigen Sie die Auswahl und kehren in die vorherige Ansicht zurück. Anschließend werden die aktivierten Kanäle in der Animation gezeigt.

3.7 Abschnitt F - Harmonische

3.7.1 Übersicht

Ansicht Harmonische

Mit dem MAVOWATT 270 können Spannungs- und Strom-Harmonische sowie Zwischenharmonische graphisch oder tabellarisch abgebildet werden. Harmonische stellen eine verzerrte Wellenform, d.h. eine Abweichung von der Sinusform dar. Zwischenharmonische liegen im Frequenzbereich zwischen den Harmonischen. Gemäß IEC 61000-4-7 und IEEE 519 erfolgt die Analyse von Harmonischen auf der Grundlage von zehn 50-Hz- bzw. zwölf 60-Hz-Perioden. Hieraus ergeben sich Frequenzbänder von nominell 5 Hz. Die tatsächliche Breite der Frequenzbänder entspricht der effektiven Frequenz dividiert durch zehn bei 50 Hz bzw. zwölf bei 60 Hz. Beispiel: bei einer effektiven Frequenz von 49,9 Hz ergibt sich ein Band von 4,99 Hz, entsprechend dem Standard also 5 Hz.

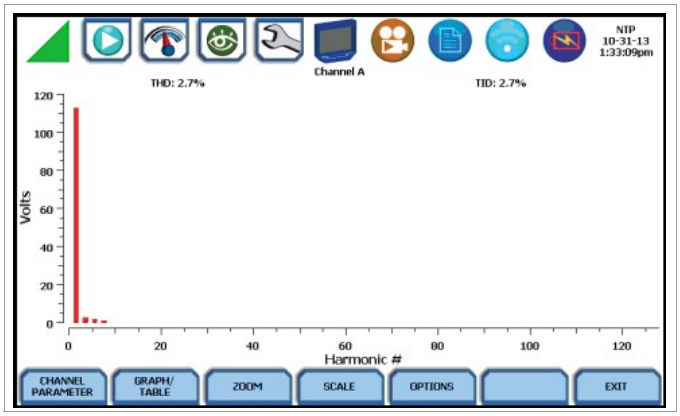
Der Frequenzbereich der Harmonischen für die Trend- und Detaildarstellung ist frei wählbar. Darüber hinaus kann die Art der Darstellung der Harmonischen/Zwischenharmonischen einschließlich der Messgrößen zur Berechnung vom Anwender angepasst werden.

Ansicht Harmonische, graphische Darstellung: Die Messung von Harmonischen erfolgt gem. IEC 61000-4-7, Klasse I, und IEEE 519. Die Messgrößen zur Berechnung und graphischen Darstellung von Harmonischen werden in Prozent von der Grundschwingung oder als Volt/Ampere anwenderspezifisch festgelegt. Die Darstellung des Frequenzanteils erfolgt in Hertz oder in Form von Ordnungszahlen. In der graphischen Darstellung stehen die Funktionen ZOOM und SKALIERUNG zur Verfügung.

Ansicht Harmonische, Listendarstellung: Die Liste der Harmonischen umfasst die folgenden Werte: Frequenz und Ordnungszahl der Harmonischen, Messgrößen mit Prozentanteil von der Grundschwingung, Phase in Grad (nur Harmonische). Die Liste kann nach Frequenz auf- oder Größe absteigend sortiert werden.

Funktionstasten in der Ansicht Harmonische

Öffnen Sie die Ansicht mit der Taste **Harmonische** aus dem Menü Echtzeitdaten oder über die Startseite des Aufzeichnungsmenüs. Standardmäßig wir die graphische Ansicht geöffnet (Beispiel siehe folgende Abbildung). Im unteren Bildschirmbereich befinden sich die Schaltflächen für den direkten Zugriff auf die verschiedenen Parameter.



Kanal-Parameter - öffnet die Kanal-/Parameter-Auswahl für die graphische und Listendarstellung von Harmonischen. Markieren Sie in der Matrix dieser Ansicht die anzuzeigenden Kanäle und Parameter. Sie können immer nur eine Option (Kanal/Parameter) markieren, die dann für die Diagramm- und die Listendarstellung der Harmonischen übernommen wird. Siehe auch Kapitel 3.7.2 “Kanal-/Parameter-Auswahl Harmonische”.

Diagramm/Tabelle - Taste zum Umschalten zwischen Diagramm- und Listendarstellung. Standardmäßig wird die graphische Darstellung geöffnet. Berühren Sie die Taste, um zwischen den Ansichten zu wechseln. Die graphische Darstellung besteht aus einem Diagramm mit der Amplitude der Harmonischen basierend auf der Grundfrequenz. Siehe auch Kapitel 3.7.3 “Schaltfläche DIAGRAMM/TABELLE”.

Zoom - mit der Zoom-Funktion können bestimmte Bereiche innerhalb der Grafik vergrößert dargestellt werden. Siehe auch Kapitel 3.7.4 “Ansicht HARMONISCHE, DETAILS”.

Skalierung - Taste zum anpassen der vertikalen Skalierung zwischen 100%, 50%, 25% und 10%.

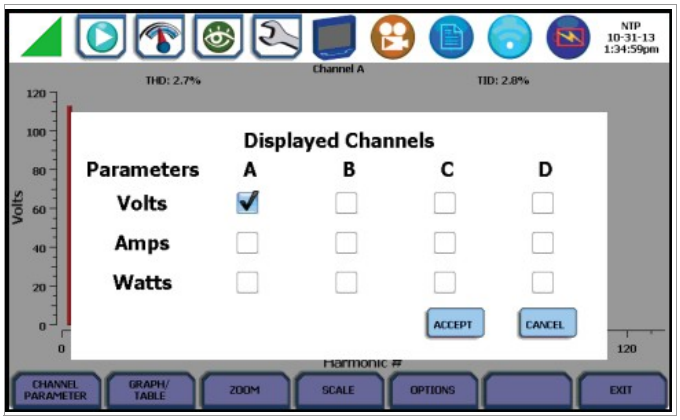
Optionen - öffnet die Auswahl der Berechnungs- und Anzeigeparameter der Harmonischen. Die Einheit der ersten 127 Harmonischen wird basierend auf der Grundschwingung dargestellt (%). Siehe Kapitel 3.7.5 “Ansicht HARMONISCHE, OPTIONEN”.

Mit **Beenden** kehren Sie zurück in die Ansicht ECHTZEITDATEN.

3.7.2 Kanal-/Parameter-Auswahl Harmonische

Ansicht Kanal & Parameter

Mit **Kanal & Parameter** öffnen Sie Auswahl der anzuzeigenden Kanäle und Parameter. Sie können immer nur eine Option (Kanal/Parameter) markieren, die dann für die Diagramm- und die Listendarstellung der Harmonischen übernommen wird. Zur Auswahl stehen die Kanäle A, B, C und D sowie die Parameter Spannung, Strom und Leistung.



- An-/Abwahlmatrix: wählen Sie **Spannung, Strom oder Leistung für bestimmte Kanäle** durch Markieren der zugeordneten Kontrollkästchen.

Hinweis
Die gewünschten Kanäle und Parameter müssen einzeln markiert werden.

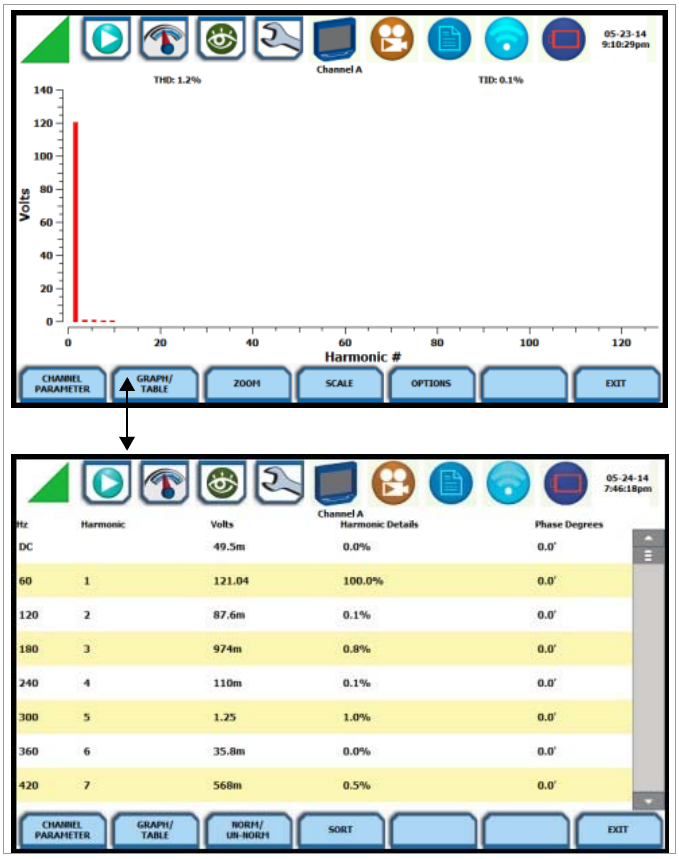
Mit **Annehmen** bestätigen Sie die Änderungen und kehren in die vorherige Ansicht zurück.

Mit **Beenden** verwerfen Sie alle Änderungen und kehren in die vorherige A nsicht zurück.

3.7.3 Schaltfläche DIAGRAMM/TABELLE

Harmonische als graphische/Listendarstellung

Mit der Schaltfläche DIAGRAMM/TABELLE wechseln Sie zwischen der graphischen und der Listendarstellung von Harmonischen.

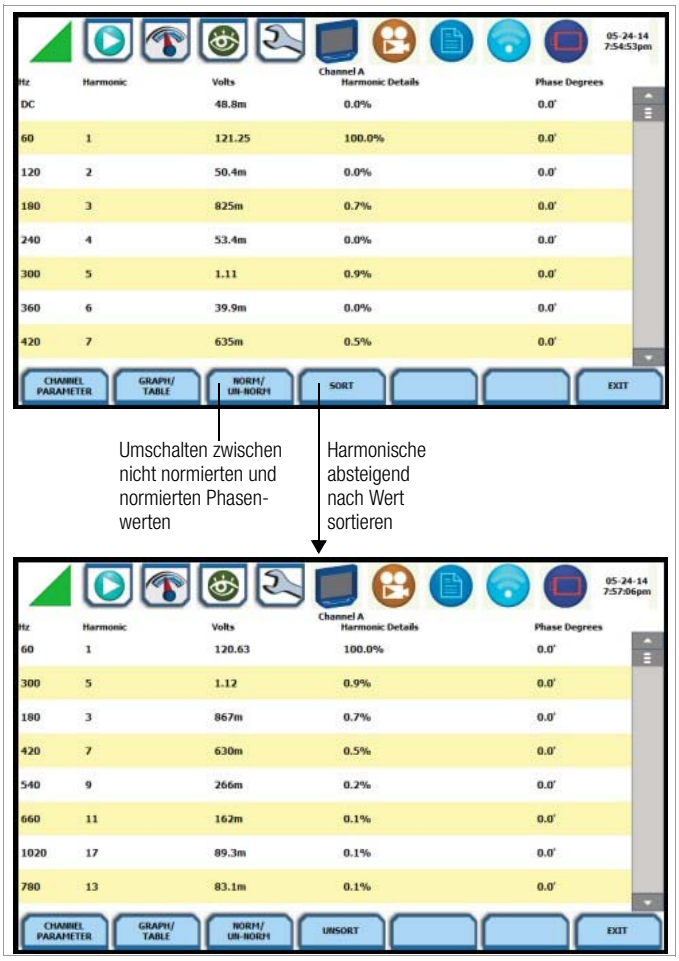


Angezeigte Parameter: Harmonische/Zwischenharmonische in Hz, Frequenz, RMS-Spannung oder max. Strom, Anteil Harmonische und Phasenwinkel.

Harmonische und Zwischenharmonische werden standardmäßig nach aufsteigender Frequenz sortiert. Mit SORT können Sie die Sortierreihenfolge umkehren. Harmonische werden in Fettschrift dargestellt.

*) Der Anteil der Ungeraden entspricht der Wurzel der Summe aller quadrierten Werte der Amplituden der 3ten, 5ten und 7ten Harmonischen dividiert durch N-1, wobei N = Funktion der Abtastrate. Der Anteil der Geraden entspricht der Wurzel der Summe aller quadrierten Werte der Amplituden der 2ten, 4ten und 6ten Harmonischen dividiert durch N. Der Gesamtwert ist die Wurzel der Summe der quadrierten geraden und ungeraden Verzerrungen.

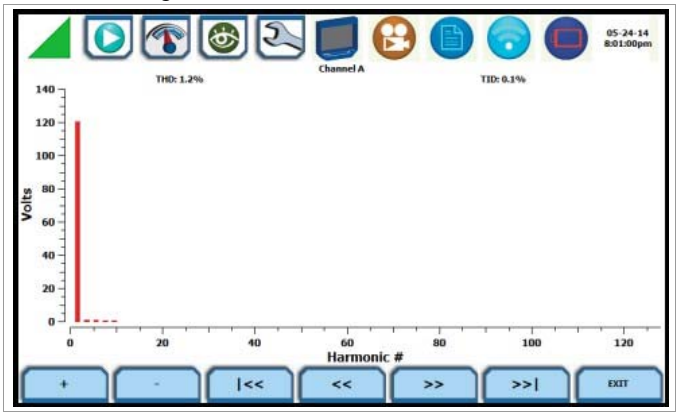
Für Spannung, Strom und Leistung können die Phasenwinkel im Bereich 1 bis 127 abgebildet werden. Phasenwinkel können auf die Phase der Grundschwingung des angezeigten Kanals normiert werden. Mit NORMIERT/UNNORM. können Sie die normierten Phasenwinkel filtern.



3.7.4 Ansicht HARMONISCHE, DETAILS

Graphische Darstellung HARMONISCHE, DETAILS

Der Frequenzbereich der Harmonischen für die Trend- und Detaildarstellung ist frei wählbar..



Mit der Zoom-Funktion können Sie bestimmte Bereiche eines Plots vergrößert darstellen.

- Einzoomen (+) - mit dieser Taste vergrößern Sie den markierten Bereich in maximal 7 Stufen.
- Auszoomen (-) - mit dieser Taste verkleinern Sie die Darstellung schrittweise je nach Einzoom-Faktor.
- Anfang (|<<) - mit dieser Taste setzen Sie den Cursor auf die erste Harmonische innerhalb des Plots.
- Zurück (<<) - mit dieser Taste versetzen Sie den Cursor um jeweils 10 % des Bereichs der Harmonischen nach links.
- Vor (>>) - mit dieser Taste versetzen Sie den Cursor um jeweils 10 % des Bereichs der Harmonischen nach rechts.
- Ende (>>|) - mit dieser Taste setzen Sie den Cursor auf die letzte Harmonische innerhalb des Plots.

3.7.5 Ansicht HARMONISCHE, OPTIONEN

Datenplots Harmonische/Zwischenharmonische

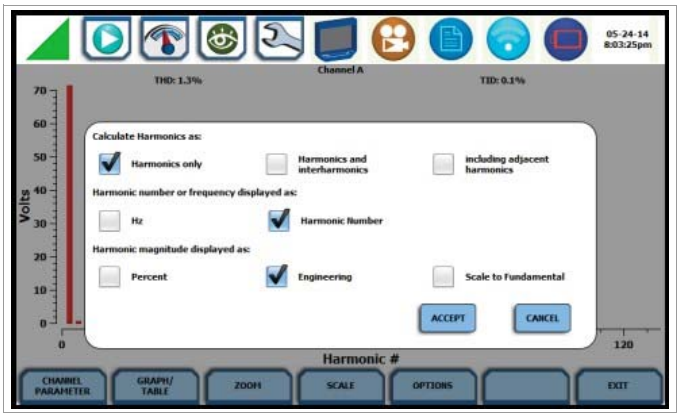
Spannungs- und Strom-Harmonische und/oder Zwischenharmonische können als Trend für jeden einzelnen Kanal dargestellt werden. Die Einstellungen werden für Harmonische/Zwischenharmonische sowohl in der graphischen als auch in der Listendarstellung übernommen.

Die Auswahl **Harmonische berechnen als** bezieht sich auf die graphische und die Listendarstellung und legen die Verarbeitung von Harmonischen und Zwischenharmonischen fest.

Option **Nur harmonische** - nur Harmonische werden angezeigt.

Option **Harmonische und Zwischenharmonische** - alle 5-Hz-Bänder einschließlich der Zwischenharmonischen werden angezeigt. In der graphischen Darstellung erscheinen Harmonische in der jeweiligen Kanalfarbe. Zwischenharmonische werden grau abgebildet. In der Listendarstellung erscheinen Harmonische in Fettschrift.

Option **einschließlich angrenzende Zwischenharmonische** - angrenzende Zwischenharmonische werden nicht abgebildet, bei der Berechnung der Harmonischen jedoch berücksichtigt (entspr. IEC 61000-4-7 bzw. IEEE 519).



Die übrigen Einstellungen beziehen sich ausschließlich auf die graphische Darstellung.

Die Frequenz von Harmonischen kann in **Hz** oder als **Ordnungszahl** angezeigt werden.

Die Amplitude von Harmonischen kann in **Prozent**, als **Effektivwert** oder **auf die Grundschwingung skaliert** angezeigt werden. Die Spannung wird in Volt, Strom in Ampere angezeigt.

Mit **Annehmen** bestätigen Sie die Änderungen und kehren in die vorherige Ansicht zurück.

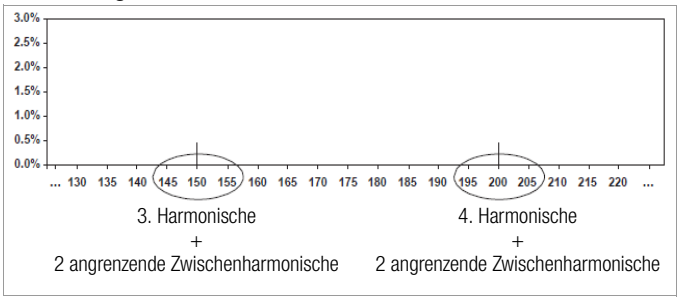
Mit **Beenden** verwerfen Sie alle Änderungen und kehren in die vorherige Ansicht zurück.

Berechnung von Harmonischen

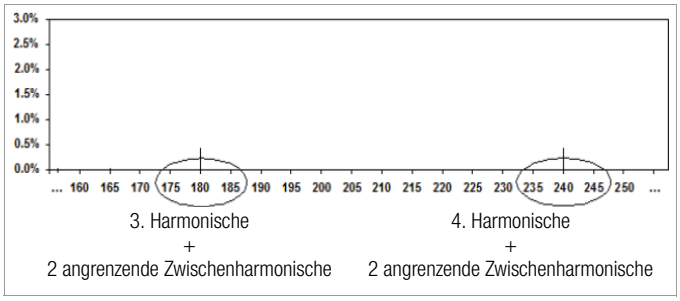
Gemäß IEC 61000-4-7 und IEEE 519 Normen müssen angrenzende Zwischenharmonische bei der Berechnung von Harmonischen durch Bildung einer Gruppe berücksichtigt werden. Beispiel: 3te Harmonische (150 Hz) mit 10 %, Wert 145-Hz-Band bei 1 %, Wert 155 Hz-Band bei 2 %. Hieraus resultiert dann unter Berücksichtigung der 145-Hz- und 155-Hz-Anteile ein 150-Hz-Wert. Dies entspricht dann ca. 10,2 % (statt 10 %).

Die folgenden Grafiken zeigen die Berechnung von Harmonischen gemäß IEC 61000-4-7.

Berechnung von Harmonischen bei 50 Hz



Berechnung von Harmonischen bei 60 Hz



3.8 Abschnitt G - Linienschreiber

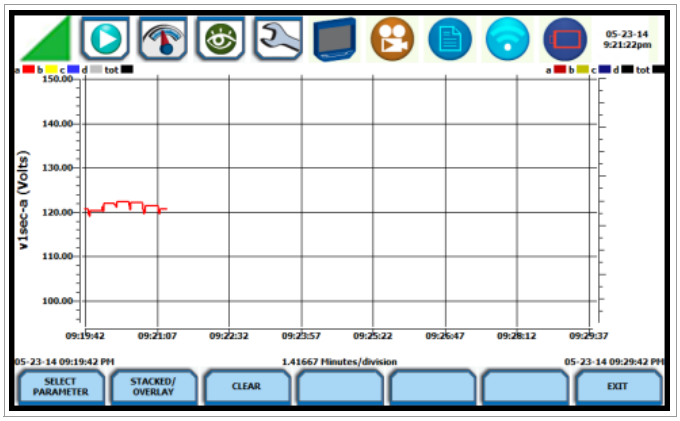
3.8.1 Übersicht

Einleitung

Der Linienschreiber bildet bestimmte Parameter im Echtzeit-Modus ab. Die Darstellung wird alle drei Sekunden aktualisiert. Die Länge der horizontalen Achse entspricht einem Zeitraum von maximal 10 Minuten, die vertikale Achse wird automatisch skaliert. Bei längeren Aufzeichnungen wird die Darstellung entsprechend alle 10 Minuten in der Horizontalen verschoben. Die Datenaufzeichnung muss manuell mit LÖSCHEN beendet werden.

Ansicht LINIENSCHREIBER

Öffnen Sie die Ansicht **Linienschreiber** über das entsprechende Icon im Menü Echtzeitdaten.



Funktionstasten

Im unteren Bildschirmbereich befinden sich die Schaltflächen für den direkten Zugriff auf die verschiedenen Parameter.

Parameter wählen: mit dieser Taste öffnen Sie die Ansicht zur Auswahl der Parameter. Markieren Sie in der Matrix dieser Ansicht den anzuzeigenden Kanal/Parameter. Die Kanalauswahl kann für einzelne oder mehrere Plots gleichzeitig aktiviert oder deaktiviert werden. Der Anzeigebereich des Plots wird entsprechend der anzuzeigenden Parameter/Kanäle automatisch angepasst.

Gestapelt/überlagert - Taste zum Umschalten zwischen der Anzeige eines einzelnen oder mehrerer Plots. Mit dieser Funktion haben Sie die Möglichkeit, alle Spannungs- und Stromkanäle in einem einzigen Plot oder aufgeteilt in mehrere Plots sowohl kanalbezogen (Spannung und Strom pro Kanal) als auch spannungs- bzw. stromspezifisch anzuzeigen.

Mit **Löschen** setzen Sie alle Parameter eines Plots zurück. Nach dem Rücksetzen wird automatisch ein neuer Aufzeichnungszyklus gestartet.

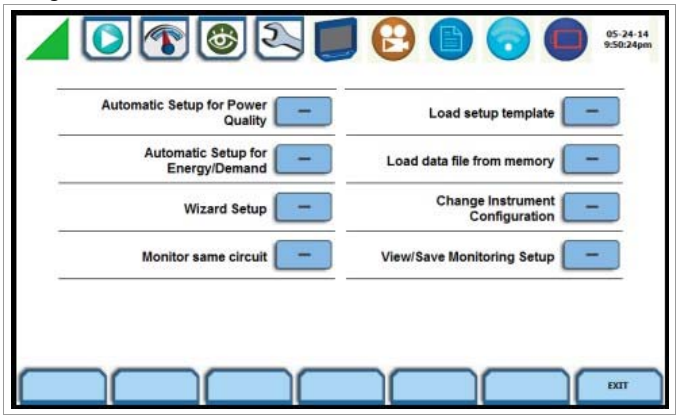
Mit **Beenden** kehren Sie zurück in die vorherige Ansicht.

4 Aufzeichnungsparameter

4.1 Übersicht

Startbildschirm

Über den Startbildschirm können die Überwachungsparameter des MAVOWATT 270 definiert und abgespeicherte Konfigurationen geladen werden.



Sie können das Gerät automatisch oder manuell konfigurieren. Mit dem Einstellungsassistenten haben Sie die Möglichkeit, sämtliche Parameter und Grenzwerte individuell an die jeweilige Anwendung anzupassen. Messintervalle können in einem Zeitraum von einigen Stunden bis hin zu mehreren Monaten definiert werden.

Automatische Einstellung: Einstellung mit vorkonfigurierten Parametern (Stromkreisform, Spannungs- und Stromkanäle, Schwellwerte) für schnelle Messungen. Die automatische Einstellung steht für die Messung/Überwachung von Netzqualitäts- sowie Energie- und Bedarfs-Parametern zur Verfügung.

Mit dem **Einstellungsassistenten** werden spezifische Werte in verschiedenen Masken vom Anwender parametriert. Spannungs- und Stromkanäle werden bei der Auswahl der Stromkreisform automatisch zugewiesen und Grenzwert-Parameter basierend auf den Eingabewerten für Spannung und Strom sowie Grenzwerte für die Aufzeichnung von Ereignissen abhängig vom Aufnahmemodus gesetzt. Der Einstellmodus hängt von den anwendungsspezifischen Erfordernissen und den Kenntnissen im Umgang mit dem Messgerät ab.

Letztes Einstellungsprofil verwenden: Mit dieser Auswahl aktivieren Sie die zuletzt aktiven Einstellungen und Parameter.

Einstellungsprofil laden: mit dieser Auswahl laden Sie ein vorher gespeichertes Profil aus dem Gerätespeicher oder von einem externen Speichermedium.

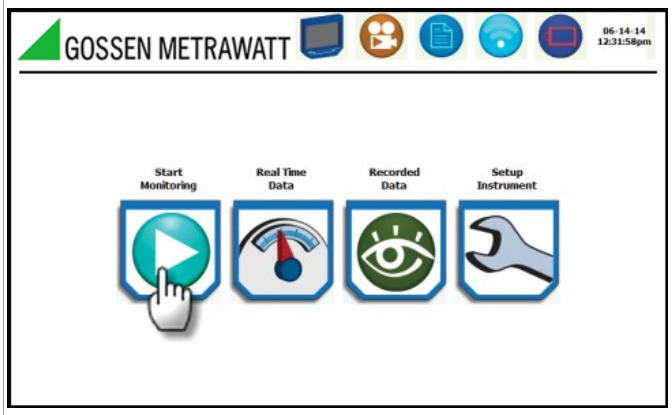
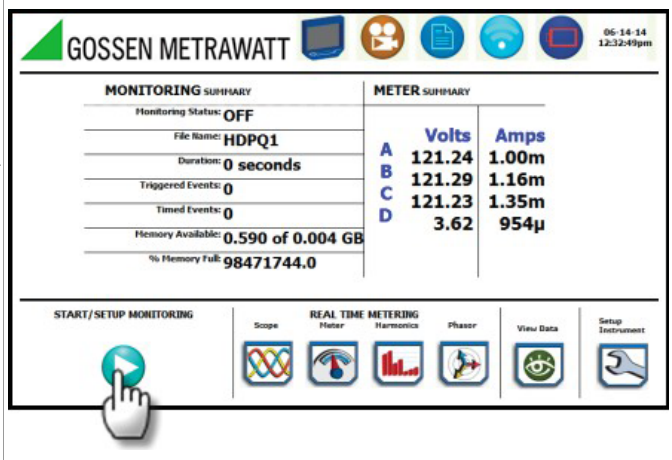
Messdaten aus speicher lesen: mit dieser Auswahl laden Sie gespeicherte Daten aus dem Gerätespeicher oder von einem externen Speichermedium zur Ansicht.

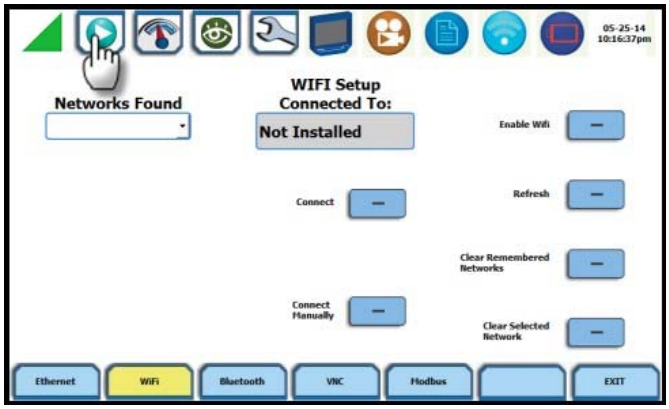
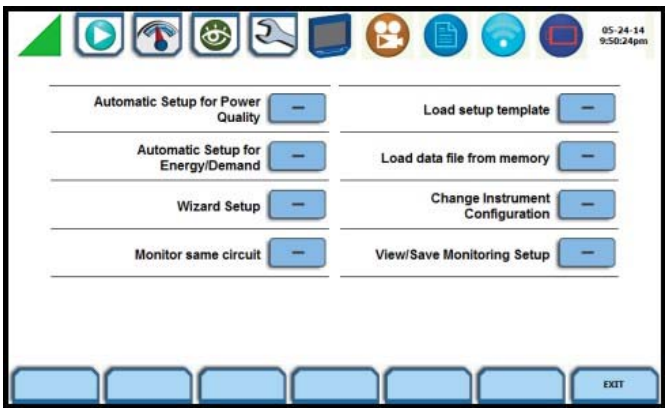
Gerätekonfiguration ändern: mit dieser Auswahl öffnen Sie die Geräteeinstellungen.

Einstellungsprofil anzeigen/speichern: mit dieser Auswahl öffnen Sie die Übersicht der aktuellen Einstellungen.

Startbildschirm öffnen

Öffnen des Startbildschirms:

Vorgehen...	Ergebnis...
SCHRITT 1: Es gibt drei Arten, um zur Schaltfläche **Aufzeichnung starten** zu gelangen: 1.: Nach dem Einschalten des Geräts erscheint auf dem Display die Startseite mit der Schaltfläche für den direkten Zugriff auf das Menü **Aufzeichnung starten**. Weiter mit Schritt 2. **Hinweis** Berühren Sie das GOSSEN METRAWATT-Logo, um zwischen dem Startbildschirm und der Startseite des Aufzeichnungsmenüs hin und her zu wechseln.	
2.: Funktionstaste **Aufzeichnung starten** auf der Startseite des Aufzeichnungsmenüs. **Hinweis** Bei laufender Messung ändert sich die Bezeichnung der Schaltfläche **Aufzeichnung starten** in **Aufzeichnung beenden**. Stellen Sie vor dem Start die störungsfreie Datenübertragung sicher	

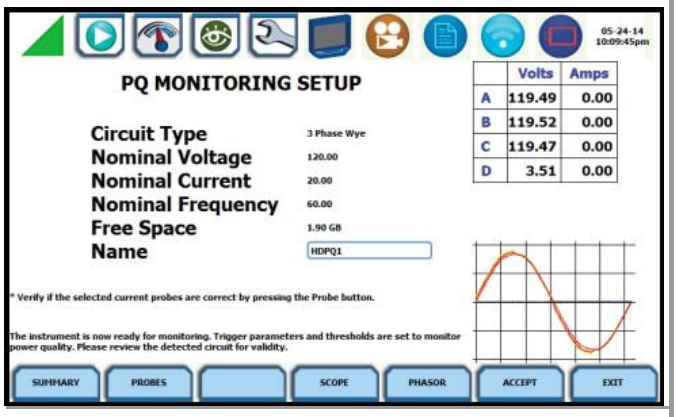
Vorgehen...	Ergebnis...
3.: In fast allen Menüs kann über die Taste **Aufzeichnung starten** (Taskleiste) die Aufzeichnung direkt gestartet werden. Beispiel: Funktion Aufzeichnung starten in der Taskleiste der Kommunikationseinstellungen.	
SCHRITT 2: Auf der **Startseite** des Aufzeichnungsmenüs stehen die folgenden Optionen zur Verfügung: automatische Einstellung für Netzqualität, automatische Einstellung für Energie/Bedarf, Einstellungsassistent, letztes Einstellungsprofil verwenden, Einstellungsprofil laden, Messdaten aus Speicher lesen, Gerätekonfiguration ändern und Einstellungsprofil anzeigen/speichern.	

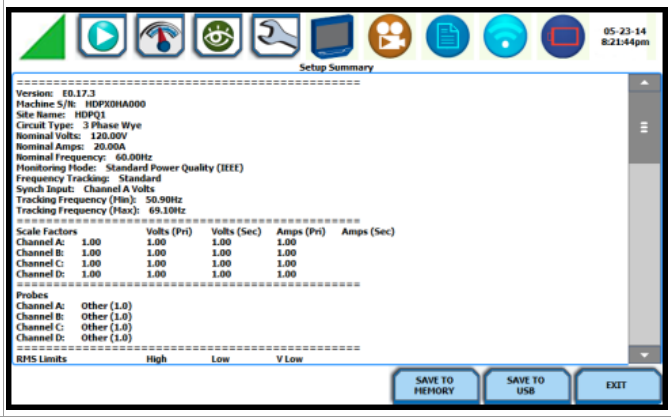
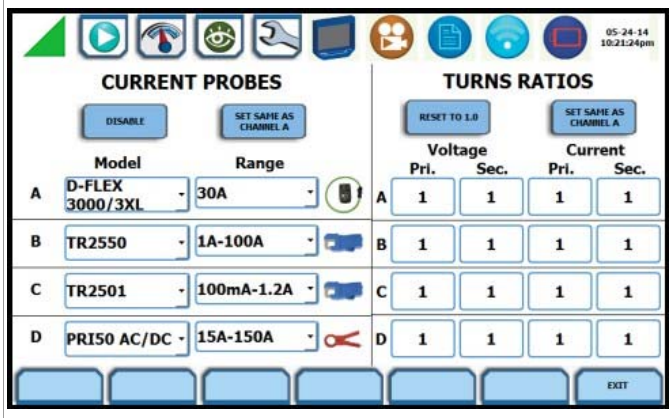
4.2 Abschnitt A- Automatische Einstellung für Netzqualität

4.2.1 Überblick

Automatische Einstellung

Mit Hilfe dieser Funktion werden die Überwachungs-/Aufzeichnungsparameter für Netzqualität - basierend auf den Vorgaben der IEEE bzw. IEC - automatisch mit vordefinierten Werten belegt. Die Option dient zur automatischen Einstellung des Geräts mit vorkonfigurierten Parametern. Sämtliche Parameter können in der Übersicht aufgelistet und nachträglich anwendungsspezifisch angepasst werden. Nach der automatischen Einstellung können sofort Messungen durchgeführt werden. Gehen Sie zur automatischen Einstellung wie folgt vor:

Vorgehen...	Ergebnis...
Schritt 1: Drücken Sie im Startbildschirm die Taste **Automatische Einstellung für Netzqualität**. Auf dem Display werden die Stromkreisform, die Nennwerte für Spannung, Strom und Frequenz sowie der verbleibende Speicherplatz in GB angezeigt. Im Feld NAME können Sie eine gewünschte Bezeichnung für die Einstellungsdatei eintragen. • Mit **Übersicht** öffnen Sie die Liste aller automatisch eingestellten Parameter. Weiter mit Schritt 2 auf Seite 36. • Mit **Messsonden** zeigen Sie die verfügbaren Stromzangen an. Weiter mit Schritt 3 auf Seite 36. • Mit **Scope** öffnen Sie die Echtzeit-Ansicht der Spannungs- und Stromkurven aller aktivierten Kanäle. Das Bereichsdiagramm erscheint standardmäßig rechts unten in der Ansicht. • Mit **Vektoren** öffnen Sie die Vektoren-Ansicht der Spannungs- und Stromkurven aller aktivierten Kanäle. Das Vektordiagramm wird statt des Bereichsdiagramms rechts unten in der Ansicht eingeblendet. • Mit **Annehmen** bestätigen Sie alle Änderungen und kehren in die Startseite des Aufzeichnungsmenüs zurück. • Mit **Beenden** kehren Sie ohne Änderungen in die vorherige Ansicht zurück.	 **Hinweis** Fehlermeldung "Keine passende Anschlusskonfiguration erkannt": prüfen Sie die Verkabelung prüfen und/ oder wählen Sie im Einstellungsassistent die passende Stromkreisform entsprechend der Anwendung! **Hinweis** ine Liste aller Parameter, die mit automatische Einstellung für Netzqualität voreingestellt werden, finden Sie in Anhang B „Technische Spezifikationen“.

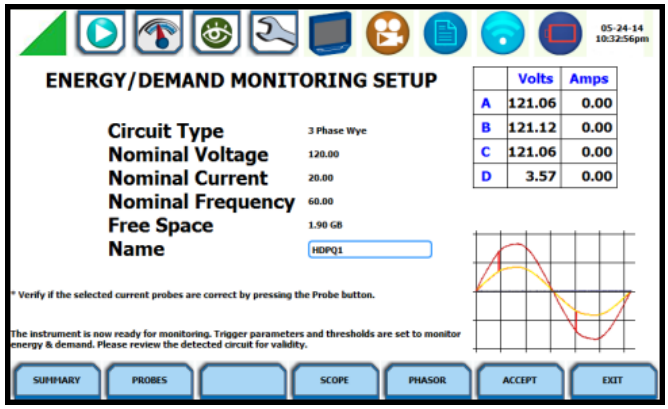
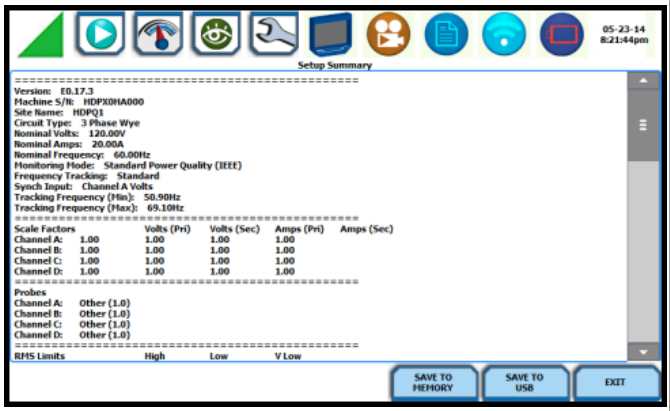
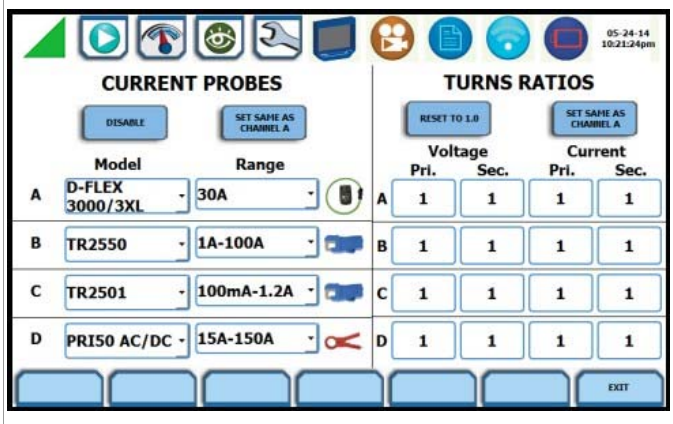
Vorgehen...	Ergebnis...
SCHRITT 2: Mit Übersicht öffnen Sie die Liste aller automatisch eingestellten Parameter. Die Übersicht kann zu jedem Zeitpunkt abgerufen werden. • Durch Klicken und Ziehen des Scroll-Balkens können Sie die Seitenansicht nach oben und unten verschieben. • Mit **Abbruch** verlassen Sie die Übersicht. Auf dem Display erscheint wieder die Ansicht Automatische Einstellung für Netzqualität.	
SCHRITT 3: Für Strommessungen können verschiedene Typen von Stromzangen ausgewählt werden. **Auswahl der Stromsonden** • Wenn Stromparameter aufgezeichnet werden sollen, wählen Sie aus den Aufklappmenüs der Kanäle A - D den gewünschten Sondentyp. • Mit **Alle gleich wie Kanal A** setzen Sie über die Einstellung für Kanal A ein und denselben Sondentyp und Messbereich für alle Kanäle. Berühren Sie das Feld **Typ**, um die Auswahl (Aufklappmenü) zu öffnen. • Wählen Sie die gewünschte Stromzange. • Die Auswahl ist hierbei abhängig von dem für den Kanal erkannten Eingangsbereich. • Wenn die benutzte Stromzange nicht aufgelistet ist, wählen Sie **Andere**. Legen Sie anschließend den Skalierungsfaktor für den Sondentyp fest.	
Skalierungsfaktor für Stromwandler Für Sonden, die nicht in der Typenliste zur Verfügung stehen, muss der Skalierungsfaktor manuell definiert werden. Berechnung des Skalierungsfaktors, siehe Seite 41. • Mit **Rücksetzen auf 1.0** setzen Sie alle Werte gleichzeitig auf den Voreinstellwert 1.0. • Mit **Alle gleich wie Kanal A** setzen Sie über die Einstellung für Kanal A ein und dasselbe Wandlerverhältnis für alle Kanäle. Berühren Sie ein Eingabefeld, um den gewünschten Wert über die numerische Tastatur einzugeben. • Berühren Sie ein Eingabefeld Kanalskalierung/Parameter, um den gewünschten Wert über die numerische Tastatur einzugeben. • Mit **Beenden** gelangen Sie zurück in die vorherige Ansicht.	

4.3 Abschnitt B - Automatische Einstellung für Energie/bedarf

4.3.1 Übersicht

Automatische Einstellung

Mit Hilfe dieser Funktion werden die Überwachungs-/Aufzeichnungsparameter für Energiebedarf und -Verbrauch automatisch gesetzt. Die Option "Automatische Einstellung" dient zur automatischen Einstellung des Geräts mit vorkonfigurierten Parametern. Sämtliche Parameter können in der Übersicht aufgelistet und nachträglich anwendungsspezifisch angepasst werden. Nach der automatischen Einstellung können sofort Messungen durchgeführt werden. Gehen Sie zur automatischen Einstellung wie folgt vor:

Vorgehen...	Ergebnis...
SCHRITT 1: Drücken Sie im Startbildschirm die Taste **Automatische Einstellung für Energie/Bedarf**. Auf dem Display werden die Stromkreisform, die Nennwerte für Spannung, Strom und Frequenz sowie der verbleibende Speicherplatz in GB angezeigt. Im Feld NAME können Sie eine gewünschte Bezeichnung für die Einstellungsdatei eintragen. • Mit **Übersicht** öffnen Sie die Liste aller automatisch eingestellten Parameter. Weiter mit Schritt 2 auf Seite 38. • Mit **Messsonden** zeigen Sie die verfügbaren Stromzangen an. Weiter mit Schritt 3 auf Seite 38. • Mit **Scope** öffnen Sie die Echtzeit-Ansicht der Spannungs- und Stromkurven aller aktivierten Kanäle. Das Bereichsdiagramm erscheint standardmäßig rechts unten in der Ansicht. • Mit **Vektoren** öffnen Sie die Vektoren-Ansicht der Spannungs- und Stromkurven aller aktivierten Kanäle. Das Vektordiagramm wird statt des Bereichsdiagramms rechts unten in der Ansicht eingeblendet. • Mit **Annehmen** bestätigen Sie alle Änderungen und kehren in die Startseite des Aufzeichnungsmenüs zurück. • Mit **Beenden** kehren Sie ohne Änderungen in die vorherige Ansicht zurück.	 **Hinweis** Fehlermeldung "Keine passende Anschlusskonfiguration erkannt": prüfen Sie die Verkabelung prüfen und/ oder wählen Sie im Einstellungsassistent die passende Stromkreisform entsprechend der Anwendung! **Hinweis** Eine Liste aller Parameter, die mit **Automatische Einstellung für Energie/Bedarf** voreingestellt werden, finden Sie in Kapitel Anhang B “Technische Daten”.
SCHRITT 2: Mit **Übersicht** öffnen Sie die Liste aller automatisch eingestellten Parameter. Die Übersicht kann zu jedem Zeitpunkt abgerufen werden. • Durch Klicken und Ziehen des Scroll-Balkens können Sie die Seitenansicht nach oben und unten verschieben. • Mit **Abbruch** verlassen Sie die Übersicht. Auf dem Display erscheint wieder die Ansicht Automatische Einstellung für Energie/Bedarf.	
SCHRITT 3: Für Strommessungen können verschiedene Typen von Stromzangen ausgewählt werden. **Auswahl der Stromsonden** • Wenn Stromparameter aufgezeichnet werden sollen, wählen Sie aus den Aufklappmenüs der Kanäle A - D den gewünschten Sondentyp. • Mit **Alle gleich wie Kanal A** setzen Sie über die Einstellung für Kanal A ein und denselben Sondentyp und Messbereich für alle Kanäle. Berühren Sie das Feld TYP, um den gewünschten Sondentyp aus dem Aufklappmenü auszuwählen. • Wählen Sie die gewünschte Stromzange. • Die Auswahl ist hierbei abhängig von dem für den Kanal erkannten Eingangsbereich. • Wenn die benutzte Stromzange nicht aufgelistet ist, wählen Sie **Andere**. Legen Sie anschließend den Skalierungsfaktor für den Sondentyp fest.	

Vorgehen...	Ergebnis...
Skalierungsfaktor für Stromwandler Für Sonden, die nicht in der Typenliste zur Verfügung stehen, muss der Skalierungsfaktor manuell definiert werden. Berechnung des Skalierungsfaktors, siehe Seite 41. • Mit **Rücksetzen auf 1.0** setzen Sie alle Werte gleichzeitig auf den Voreinstellwert 1.0. • Mit **Alle gleich wie Kanal A** setzen Sie über die Einstellung für Kanal A ein und dasselbe Wandlerverhältnis für alle Kanäle. Berühren Sie ein Eingabefeld, um den gewünschten Wert über die numerische Tastatur einzugeben. • Berühren Sie ein Eingabefeld Kanalskalierung/Parameter, um den gewünschten Wert über die numerische Tastatur einzugeben. • Mit **Beenden** gelangen Sie zurück in die vorherige Ansicht	

4.4 Abschnitt C - Einstellungsassistent

4.4.1 Übersicht

Einleitung

Mit dem Einstellungsassistenten werden spezifische Werte in verschiedenen Masken Schritt für Schritt vom Anwender definiert. Das Gerät aktiviert automatisch die richtigen Kanäle und setzt Grenzwerte für Parameter und Einstellungen zur Aufzeichnung von Wellenformen abhängig von der Stromkreisform, den Nennwerten für Spannung und Strom sowie des Aufnahmemodus. Diese Einstellungen können bei Bedarf anwendungsspezifisch angepasst werden.

Aufzeichnungsmodi

Das Gerät kann in verschiedenen Aufzeichnungsmodi betrieben werden. Standard-Netzqualität, Anlaufstrom, Störschreiber, Energie- und Bedarfs-Report, periodische Langzeitaufnahmen, stetige Registrierung, Spannungsqualität EN50160 und Motorqualität. Bei der Auswahl des Aufnahmemodus werden automatisch alle Auslösekriterien und Aufzeichnungsparameter gesetzt. Mit entsprechenden Kenntnissen können diese Voreinstellungen jederzeit anwendungsspezifisch angepasst werden.

Standard-Netzqualität, Leistung, Energie: Mit Hilfe der Algorithmen des MAVOWATT 270 werden bestehende RMS- und Wellenformkriterien automatisch ausgewertet und für verlässliche Aufzeichnungen optimiert. Somit können ohne weitere Einstellungen verlässliche Resultate erzielt werden. Alle Daten zur Lokalisierung kritischer Ereignisse und zur Optimierung von Lösungsmaßnahmen werden unmittelbar im Gerätespeicher hinterlegt.

Anlaufstrom: Die Aufzeichnung aller Systemparameter während des Anlaufs (Widerstandsschwankungen beim Motoranlauf, I2t-Kennlinie von Schaltern) stellt einen wesentlichen Faktor im Bezug auf vorbeugende Wartung und Zuverlässigkeit dar. Die Überwachung des Anlaufstroms erfordert in der Regel erweiterte und zyklusbasierte Überwachungsmaßnahmen. Der MAVOWATT 270 bietet hier die Möglichkeit, detailliert Daten zu erfassen und abzuspeichern, um auf dieser Grundlage anschließend die Leistung des Gesamtsystems auszuwerten und Trends zu erkennen. In der Betriebsart Anlaufstrom basiert die Auslösung auf einem Stromsignal. Das Gerät erfasst und speichert umfangreiche Daten in Echtzeit im internen Speicher. Während des Speichervorgangs wird bereits die folgende Messung initiiert.

Störschreiber: Fehler in Leiterschaltungen entstehen in der Regel durch unbeabsichtigte Erdschlüsse, Leitungsbruch, Überlagerungen etc. Mit Hilfe eines digitalen Störschreibers können zyklusbasiert Langzeitdaten aufgezeichnet werden, um solche Fehler zu lokalisieren. In der Betriebsart Störschreiber basiert die Auslösung auf einem Spannungssignal. Der MAVOWATT 270 unterstützt die Fehlerlokalisierung im System durch zyklusbasierte Langzeitaufzeichnungen einschl. Pre- und Post-Trigger und der Systemreaktion.

Energie- und Bedarfs-Audits: Mit dieser Funktion können vollwertige Energie- und Bedarfs-Audits in Gebäuden, an Verteilern oder an Einzelgeräten durchgeführt werden. Das Gerät bietet alle Funktionen zur Überwachung aller im Rahmen von Energie-Audits, Studien zur Effektivität und Programmen zur Kostenreduzierung geforderten Parameter. Darüber hinaus können Einschaltbedingungen aufgezeichnet sowie Langzeitstatistiken erstellt werden, um bestimmte Qualitätskriterien zu definieren oder auf der Grundlage feldbasierter Geräteanalysen Inbetriebnahme- oder Wartungsanweisungen zu erstellen.

Langzeitaufnahme, Leistung, Energie: Zuverlässige statistische Analysen zur Netzqualität basieren auf der Langzeiterfassung verschiedener relevanter Daten. Im Aufnahmemodus LANGZEITAUFNAHME erfasst der MAVOWATT 270 Minimal-, Maximal- und Mittelwerte zu bestimmten Zeitpunkten und zur späteren Analyse von Harmonischen und anderen Ereignissen und führt bei entsprechender Programmierung statistische Langzeitaufnahmen automatisch an einem beliebigen Messpunkt durch. GOSSEN METRAWATT bietet verschiedene Produkte wie z.B. einen verschließbaren Koffer und Schutzhüllen zum Schutz des Geräts gegen Fremdzugriff und für den Einsatz unter schwierigen Umgebungsbedingungen an.

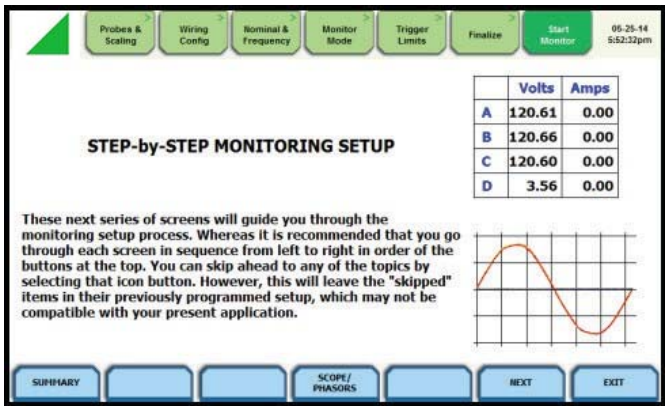
Stetige Registrierung, Leistung, Energie: In dieser Betriebsart werden RMS- und Leistungswerte im Sekundentakt für eine lückenlose Überwachung erfasst, zyklusabhängige Messfunktionen sind deaktiviert, es erfolgt keine Aufzeichnung von Wellenformen.

Spannungskonformität (EN50160, Power Quality): Mit der integrierten QOS-Anwendung (Quality of Supply) werden Messdaten und Parameter statistisch erfasst und gemäß EN50160 protokolliert. Parameter zur Bestimmung der QOS-Konformität nach EN50160: Netzfrequenz, Schwankungen der Versorgungsspannung, schnelle Spannungsänderungen, Spannungsunsymmetrie, Spannungsharmonische, Zwischenharmonische und netzgebundene Übertragung. Für andere Standards muss das Gerät bzw. bestimmte Parameter entsprechend eingestellt werden.

Motorqualität: In dieser Betriebsart werden motorspezifische Parameter automatisch gesetzt, hierzu zählen u.A. der effektive Wirkfaktor, die PS-Zahl und der Reduktionsfaktor

Einstellungsassistent

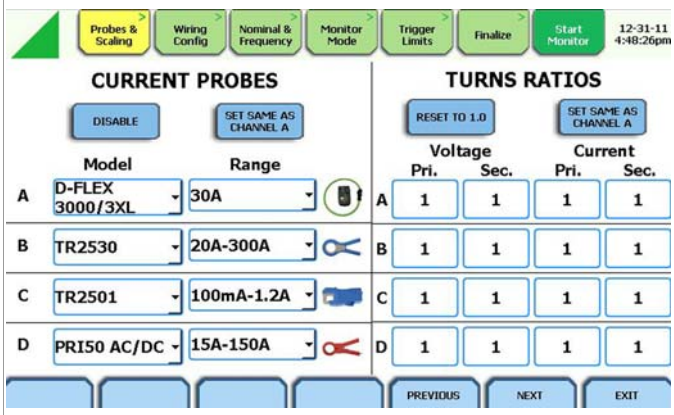
Auswahl der Stromkreisform mit Hilfe des Einstellungsassistenten.

Vorgehen...	Ergebnis...
SCHRITT 1: Drücken Sie im Startbildschirm die Taste **Einstellungs-assistent**. **Auswahl über Tabs** Sie können den Einstellungsassistenten Schritt für Schritt durchlaufen oder bestimmte Parameter über die Tabs am oberen Bildschirmrand direkt abrufen und anpassen. Beachten Sie, dass für alle übersprungenen Parameter die Voreinstellwerte ohne weitere Kompatibilitätsprüfung übernommen werden. Ebenfalls bleiben bei einem Rücksprung in ein vorheriges Menü die bereits eingetragenen Werte im Ausgangsmenü erhalten. **Funktionstasten** Am unteren Bildschirmrand befinden sich die folgenden Funktionstasten: • Mit **Übersicht** öffnen Sie eine Zusammenfassung der Einstellwerte. • Mit **Scope/Vektoren** wechseln Sie zwischen der Wellenform- und der Vektoren-Darstellung. In der Wellenform-Darstellung werden die Spannungs- und Stromkurven der aktivierten Kanäle abgebildet. In der Vektoren-Darstellung werden die Spannungs- und Stromvektoren der aktivierten Kanäle abgebildet. • Mit **Weiter** gelangen Sie in die folgende Ansicht. Hier: Messsonden & Skalierung. Siehe Seite 40. • Mit **Beenden** verlassen Sie den Assistenten. Sie können alle Änderungen mit **Annehmen** bestätigen oder mit **Abbrechen** verwerfen. Mit der Option **Nur messen** können Sie das Gerät als reines Messgerät betreiben.	

4.4.2 Stromsonden / Wandlerverhältnis

Auswahl der Stromsonden

Gehen Sie zur Auswahl der Stromsonden wie folgt vor:

Vorgehen...	Ergebnis...
SCHRITT 1: Öffnen Sie mit **Weiter** oder **Messsonden & Skalierung** die Ansicht Stromsonden – Wandlerverhältnis. • Wenn keine Stromparameter aufgezeichnet werden sollen, können Sie mit **Weiter** bzw. direkt über den Tab am oberen Bildschirmrand in die nächste Ansicht Anschlusskonfiguration springen. Weiter auf Seite 41. • Wenn Stromparameter aufgezeichnet werden sollen, wählen Sie aus den Aufklappmenüs der Kanäle A - D den gewünschten Sondentyp. • Mit **Ausschalten (Einschalten)** deaktivieren (aktivieren) Sie alle Stromkanäle gleichzeitig. • Mit **Alle gleich wie Kanal A** setzen Sie über die Einstellung für Kanal A ein und denselben Sondentyp und Messbereich für alle Kanäle. Berühren Sie das Feld TYP, um die Auswahl (Aufklappmenü) zu öffnen. • Die Auswahl ist hierbei abhängig vom jeweils für den Kanal erkannten Eingangsbereich. Das Gerät erkennt die Bereichsaussteuerung der Strom- und Spannungskanäle A, B, C und D. • Wenn die benutzte Stromzange nicht aufgelistet ist, wählen Sie **Andere**. Legen Sie anschließend den Skalierungsfaktor für den Sondentyp fest. Weiter auf Seite 41.	

Weitergehende Informationen zu Stromzangen

Kapitel 2 “Spannungsmesskabel und Stromzangen anschließen” enthält detaillierte Beschreibungen zum Anschluss von Stromzangen.

Im Anhang A finden Sie ausführliche Beschreibungen sowie die Artikelnummern der verschiedenen Zangen und Adapterkabel. Anhang B beschreibt die technischen Spezifikationen der Stromzangen von GOSSEN METRAWATT.

Definition

Unter einem Skalierungsfaktor ist das Verhältnis zwischen Ein- und Ausgang eines Strom- oder Spannungswandlers zu verstehen. Alle Spannungs- und Strommesswerte werden automatisch mit dem definierten Skalierungsfaktor multipliziert, sodass ein korrekter Wert basierend auf dem Primärkreis des Spannungs- oder Stromwandlers angezeigt wird (betrifft zusätzliche Wandler, die nicht in der Sondenauswahl gelistet sind).

Hinweis

Für Spannungs-/Stromkanäle ohne Wandler muss der Skalierungsfaktor auf 1 gesetzt werden.

Anwendungsgebiet

Skalierungsfaktoren müssen eingegeben werden,

- wenn eine Stromzange von GOSSEN METRAWATT an einen stationären Stromwandler angeschlossen werden soll,
- Spannungsanschlüsse über einen Spannungswandler erfolgen.

Geräte von Fremdherstellern

Bestimmen Sie den Skalierungsfaktor anhand der Daten auf dem Typschild des Stromwandlers bzw. der zugehörigen Herstellerdokumentation.

Berechnungsbeispiele

Der Skalierungsfaktor für einen einzelnen Strom- oder Spannungswandler ergibt sich aus dem jeweiligen Auf- bzw. Abwärtsübersetzungsverhältnis.

Beispiel Abwärtsübersetzungsverhältnis

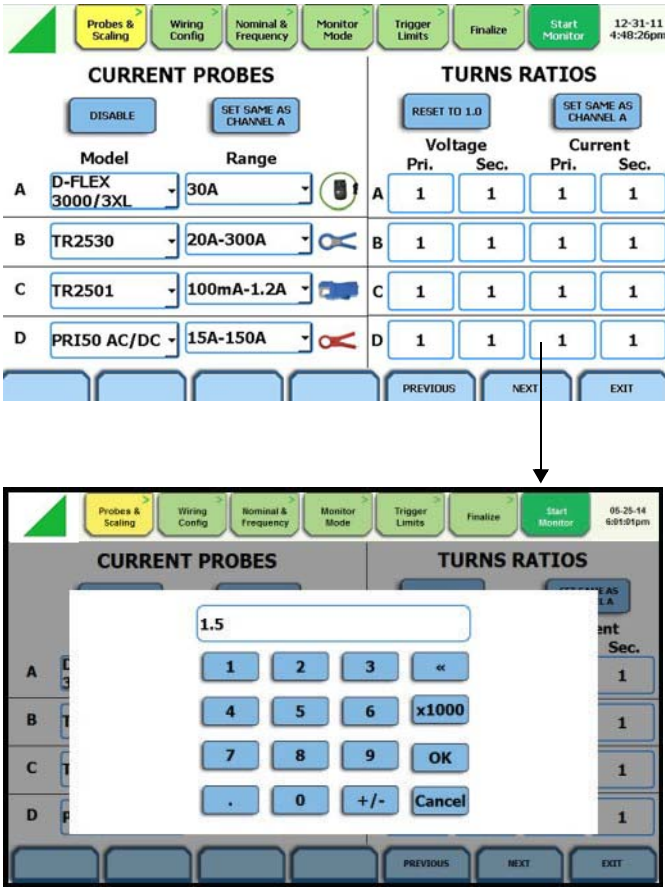
Für Stromwandler mit einem Abwärtsübersetzungsverhältnis von 1000 A : 5 A ergibt sich ein Skalierungsfaktor = 1000/5 = 200.

Beispiel Aufwärtsübersetzungsverhältnis

Für einen Spannungswandler mit einem Aufwärtsübersetzungsverhältnis 1 V : 10 V ergibt sich ein Skalierungsfaktor = 1/10 = 0,1.

Skalierungsfaktor festlegen

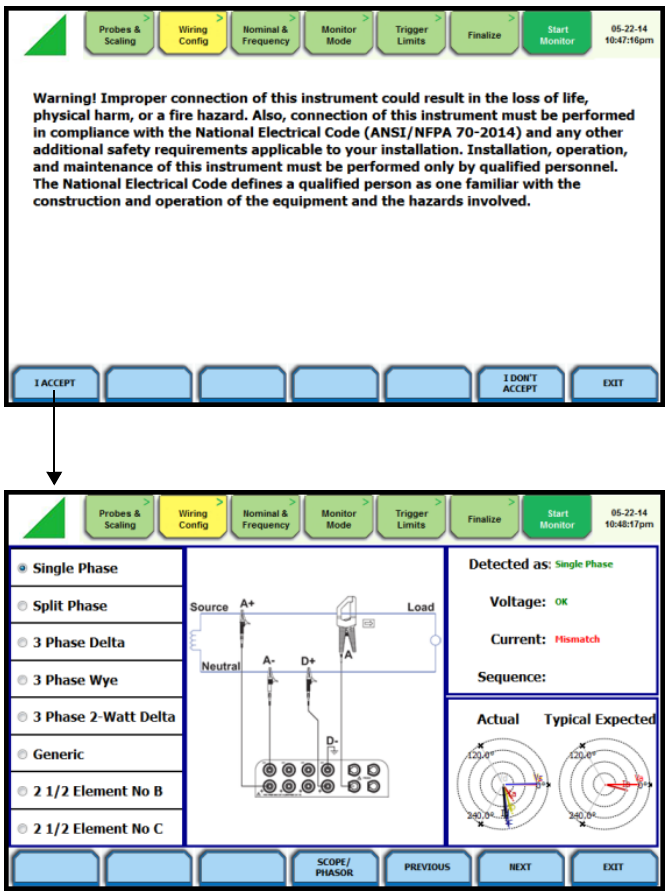
Legen Sie den Skalierungsfaktor nach der Sondenauswahl in derselben Ansicht fest.

Vorgehen...	Ergebnis...
SCHRITT 1: Die aktuellen Skalierungseinstellungen werden rechts im Fenster angezeigt. Das Wandlerverhältnis muss für nicht im Gerät hinterlegte Sonden manuell eingegeben werden. • Mit **Rücksetzen auf 1.0** setzen Sie alle Werte gleichzeitig auf den Voreinstellwert 1.0. • Mit **Alle gleich wie Kanal A** setzen Sie über die Einstellung für Kanal A ein und dasselbe Wandlerverhältnis für alle Kanäle. Berühren Sie ein Eingabefeld, um den gewünschten Wert über die numerische Tastatur einzugeben. • Berühren Sie ein Eingabefeld Kanalskalierung/Parameter, um den gewünschten Wert über die numerische Tastatur einzugeben. • Mit **Zurück** gelangen Sie zurück in die vorherige Ansicht. • Mit **Weiter** öffnen Sie die folgende Ansicht. • Mit **Beenden** verlassen Sie den Assistenten. Sie können alle Änderungen mit **Annehmen** bestätigen oder mit **Abbrechen** verwerfen. Mit der Option **Nur messen** können Sie das Gerät als reines Messgerät betreiben.	

4.4.3 Auswahl Stromkreisform

Auswahl Stromkreisform

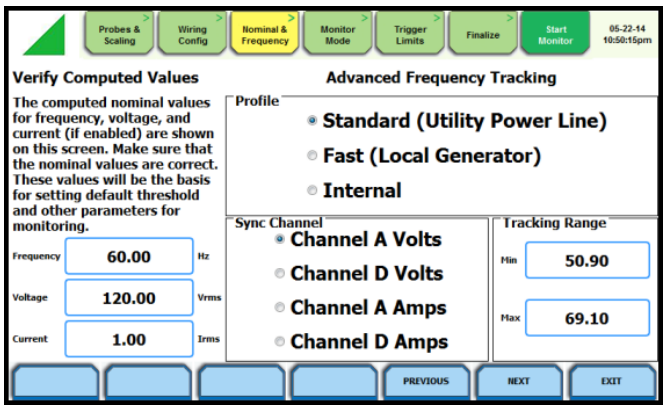
Der MAVOWATT 270 unterstützt Sie mit verschiedenen hinterlegten Schaltdiagrammen bei der Auswahl der geeigneten Stromkreisform. Zunächst wird die erkannte Stromkreisform angezeigt. Auf dieser Grundlage erfolgt eine Kompatibilitätsprüfung der erkannten Spannungen, Ströme und ggf. der Phasenfolge. Siehe Anhang E, Gängige Schaltverbindungen.

Vorgehen...	Ergebnis...
SCHRITT 1: Öffnen Sie mit **Weiter** bzw. direkt über den Tab am oberen Bildschirmrand in die Ansicht Anschlusskonfiguration. Lesen Sie den Warnhinweis und bestätigen Sie mit **Annehmen**, um mit den Einstellungen fortzufahren. Im nächsten Schritt versucht das Gerät, die gegebene Anschlusskonfiguration sowie Nennspannung, Nennstrom und Nennfrequenz automatisch zu ermitteln. Typische und erwartete Parameter erscheinen grün markiert. Rot markierte Werte müssen ggf. angepasst werden. • Wählen Sie die gewünschte Stromkreisform über die verfügbaren Buttons. Rechts unten am Bildschirm erscheint die zur gewählten Stromkreisform passende Vektor-Darstellung. • Mit **Scope/Vektoren** wechseln Sie zwischen der Wellenform- und der Vektoren-Darstellung. In der Wellenform-Darstellung werden die Spannungs- und Stromkurven der aktivierten Kanäle abgebildet. In der Vektoren-Darstellung werden die Spannungs- und Stromvektoren der aktivierten Kanäle abgebildet. • Mit **Zurück** gelangen Sie zurück in die Ansicht Messsonden & Skalierung. • Mit **Weiter** öffnen Sie die folgende Ansicht Nennwerte & Frequenz. • Mit **Beenden** verlassen Sie den Assistenten. Sie können alle Änderungen mit **Annehmen** bestätigen oder mit **Abbrechen** verwerfen. Mit der Option **Nur messen** können Sie das Gerät als reines Messgerät betreiben.	

4.4.4 Nennwerte

Frequenz, Spannung und Strom

In der Ansicht Nennwerte & Frequenz definieren Sie die Parameter zur Frequenznachführung einschl. Quelle (Kanal A Volt, Kanal D Volt, Kanal A Amp, Kanal D Amp), Abtastfrequenz (Standard - Verbundnetz, Schnell - lokaler Generator bzw. Feste interne Abtastfrequenz), sowie den Nachführbereich Min/Max.

Vorgehen...	Ergebnis...
SCHRITT 1: Öffnen Sie mit **Weiter** bzw. direkt über den Tab am oberen Bildschirmrand die Ansicht Nennwerte & Frequenz. In der Ansicht Nennwerte werden die Nennwerte für die Aufzeichnung von Daten gesetzt. • Wenn Sie die berechneten Nennwerte übernehmen möchten, gelangen Sie mit Aufnahmemodus oder Weiter in die nächste Ansicht. Weiter auf Seite 43. • Anpassen der Frequenznachführung im überwachten System: <u>Nennwerte</u> • Berühren Sie ein Eingabefeld (Frequenz, Spannung, Strom) und geben Sie den gewünschten Wert über die numerische Tastatur ein. **Hinweis** Geben Sie eine Nennfrequenz entsprechend der Netzfrequenz ein. Das Gerät schaltet dann im Fehlerfall problemlos von externer auf interne Nachführung um. <u>Profil</u> Reaktionszeiten bei Frequenzänderungen. • **Standard** (Verbundnetz): langsame Nachführung mit 0,01 Hz/ Sekunde. • **Schnell** (lokaler Generator): schnelle Nachführung mit 0,1 Hz/ Sekunde. • **Feste interne Abtastfrequenz:** Nennfrequenz bei Messungen ohne Referenzsignal.	 **Hinweis** Überprüfen Sie die ermittelten Nennwerte auf Plausibilität. Diese Werte bilden die Basis für die Standardeinstellung von Schwellwerten und anderen Überwachungsparametern

Vorgehen...	Ergebnis...
Sync-Kanal Markieren Sie den Kanal, über den die externe Synchronisierung erfolgt. • **Kanal A V/A:** Markieren Sie Kanal A, wenn das Gerät mit dem eingehenden Spannungssignal synchronisiert wird. • **Kanal D V/A:** Die externe Nachführung mit Spannungs- oder Stromsignal erfolgt über Kanal D. Wählen Sie diesen Kanal, wenn die übrigen Kanäle übermäßig störbelastet oder pulsweitenmoduliert sind, wie z.B: bei bestimmten einstellbaren Antrieben Nachführbereich Die Werte Min und Max definieren den Frequenzbereich, auf den die Phase bei einem Verlust des externen Signals synchronisiert wird. • Berühren Sie das Eingabefeld **Min** und geben Sie den gewünschten Minimum-Wert über die numerische Tastatur ein. • Berühren Sie das Eingabefeld **Max** und geben Sie den gewünschten Maximum-Wert über die numerische Tastatur ein. Weitere Informationen zur Nachführung der Frequenz siehe Seite 43	

Frequenzabgleich

Zum Frequenzabgleich der analogen Signalkreise des MAVOWATT 270 wird das externe Spannungssignal (AC) auf Kanal A (oder Kanal D, entspr. der Geräteeinstellung) ausgewertet. Bei einem Signalausfall arbeitet der MAVOWATT 270 mit der letzten gültigen Frequenz bis zur Wiederkehr des Signals. Wenn kein externes Signal anliegt, schaltet das Gerät automatisch auf internen Frequenzabgleich um. Die hierfür genutzte Frequenz wird in der Ansicht Nennwerte festgelegt.

Hinweis
Fehlerhafte externe Synchronisierungssignale bzw. das Umschalten auf internen Frequenzabgleich während der Strommessung führt zu fehlerhaften Messwerten

Frequenznachführung

Die Parameter zur Frequenznachführung legen das Verhalten bei plötzlichen Frequenzänderungen fest.

Standard: Standard-Anwendungen sind so angelegt, dass eine Nachführung der Grundfrequenz durch Überbrückung der Spannungsschwankungen auch ohne anliegende Spannung bzw. bei langsamen Frequenzanpassungen erfolgt.

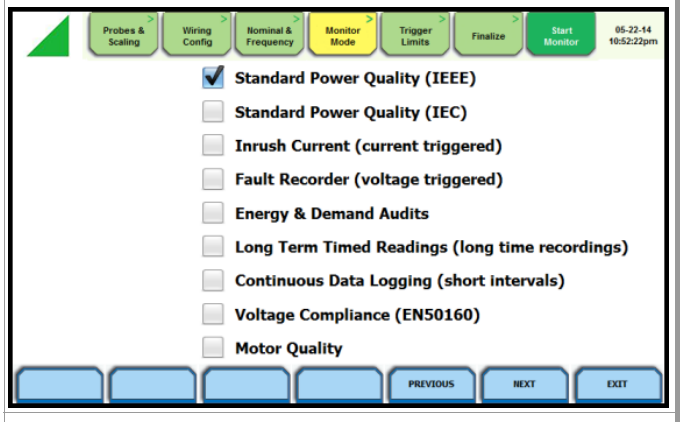
Schnell: Bei Messungen an Generatoren treten mehr Frequenzschwankungen als Lastwechsel auf. Im Schnell-Modus kann das Gerät diese Schwankungen präziser erfassen.

Feste interne Abtastfrequenz: Wenn kein Referenzsignal zur Verfügung steht (z.B. bei Gleichstrommessung), wird die Abtastfrequenz geräteintern definiert.

4.4.5 Aufnahmemodus

Aufnahmemodus auswählen

MAVOWATT 270 bietet verschiedene Modi für Mess- und Anwendungsdaten.

Vorgehen...	Ergebnis...
SCHRITT 1: Öffnen Sie mit **Weiter** bzw. direkt über den Tab am oberen Bildschirmrand die Ansicht Aufnahmemodus. • In dieser Ansicht erhalten Sie einen Überblick über die verschiedenen verfügbaren Modi. Markieren Sie zum Aktivieren des gewünschten Modus das zugehörige Kontrollkästchen. Öffnen Sie mit **Weiter** bzw. direkt über den Tab am oberen Bildschirmrand die Ansicht Triggergrenzen. • Mit **Zurück** gelangen Sie zurück in die vorherige Ansicht. • Mit **Beenden** verlassen Sie den Assistenten. Sie können alle Änderungen mit **Annehmen** bestätigen oder mit **Abbrechen** verwerfen. Mit der Option **Nur messen** können Sie das Gerät als reines Messgerät betreiben.	

Beschreibung der Aufzeichnungsmodi

Standard-Netzqualität (IEEE/IEC), Leistung, Energie: Datenerfassung zur Fehlerbehebung, Standard-Netzqualitätsparameter mit einer Vielzahl von Auslösekriterien. Nach IEEE 1159 liegt der Schwellwert für Unterbrechungen bei 10 % des Nennwerts, nach IEC 61000-4-30 auf 1 %.

Anlaufstrom: Aufzeichnung von Motoranlauf- und Anlaufstromparametern. Aufzeichnungen werden gestartet, sobald die Wellenform des Stromsignals zwischen zwei Zyklen in ihrer Dauer den Netzstandard überschreitet.

Störschreiber: wie Anlaufstrom, jedoch basierend auf dem Spannungssignal.

Das Gerät bietet alle Funktionen zur Überwachung aller im Rahmen von **Energie-Audits**, Studien zur Effektivität und Programmen zur Kostenreduzierung geforderten Parameter.

Langzeitaufnahme, Leistung, Energie: Betriebsart für periodische Messungen. Dieser Aufzeichnungsmodus dient zur Erstellung von Langzeitstudien und zur Festlegung von Grenzwerten für Tests und Auswertungen von Feldgeräten. Da keine Auslösekriterien definiert werden, stehen nur Trendwerte zur Verfügung.

Stetige Registrierung (kurze Intervalle): Aufzeichnung von RMS- und Leistungswerten alle X Sekunden. Die Aufzeichnung erfolgt für einen definierten Zeitraum bzw. bis zur vollen Auslastung des Gerätespeichers.

Mit der integrierten QOS-Anwendung (Quality of Supply) werden Messdaten und Parameter statistisch erfasst und **gemäß EN 50160** protokolliert.

Motorqualität: In dieser Betriebsart werden motorspezifische Parameter automatisch gesetzt.

Hinweis
Alle Voreinstellungen können anwenderspezifisch angepasst werden.

4.4.6 Trigger-Grenzwerte einstellen

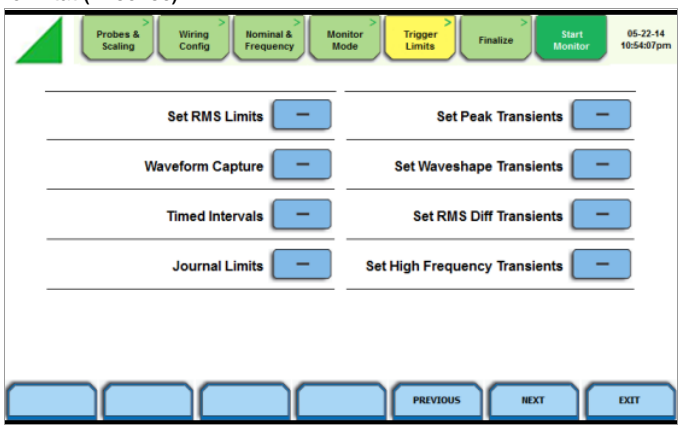
Grenzwerte einstellen

Nach der Aktivierung eines Aufnahmemodus können Daten erfasst und auf einer Speicherkarte hinterlegt werden. Vor der Datenerfassung müssen die Voreinstellungen für Grenzwerte entweder bestätigt oder anwenderspezifisch angepasst werden.

In der Ansicht Triggergrenzen können sämtliche Grenzwerte überprüft und angepasst werden. Mit entsprechenden Kenntnissen können alle Einstellungen anwenderspezifisch angepasst werden und/oder bestimmte Parameter aktiviert/deaktiviert werden.

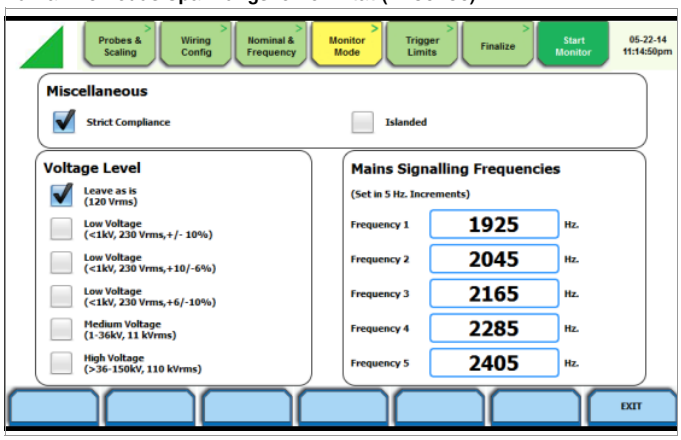
Öffnen Sie mit **Weiter** bzw. direkt über den Tab am oberen Bildschirmrand die Ansicht Triggergrenzen. Die hier verfügbaren Optionen variieren je nach Aufnahmemodus.

Triggergrenzen für alle Aufnahme-Modi, ausgenommen Spannungskonformität (EN50160):



- Mit **RMS-Grenzen einstellen** öffnen Sie die Ansicht zum Anzeigen und Anpassen der Grenzwerte für RMS-Schwankungen. Weiter auf Seite 44.
- Legen Sie die Grenzwerte für transiente Ereignisse in einer der folgenden Ansichten fest:
  - Spitzen-Transienten einstellen (Seite 46)
  - Kurvenform-Transienten einstellen (Seite 47)
  - RMS-Differenz-Transienten einstellen (Seite 48)
  - Hochfrequenz-Transienten einstellen (Seite 48)
- Mit Cross-trigger-Kanäle öffnen Sie die Ansicht zum Anzeigen und Anpassen der Trigger-Kanäle (Seite 47).
- Mit Speicherintervalle öffnen Sie die Ansicht zum Anzeigen und Anpassen der Journal-Intervalle.(Seite 50)
- Mit Journalgrenzen öffnen Sie die Ansicht zum Ändern der Journal-Grenzwerte (Seite 51).

Aufnahmemodus Spannungskonformität (EN50160):v



- In dieser Ansicht können die EN50160-Grenzwerte angepasst werden (siehe Seite 53).

Mit **Beenden** übernehmen Sie die angezeigten Werte und gelangen in die folgende Ansicht Fertigstellen (siehe Seite 53).

4.4.7 RMS Schwankungen

RMS-Schwankungen

Die Abkürzung RMS steht für "root mean square" (Effektivwert) und bezeichnet den mathematischen Mittelwert von Spannungs- und Strom-Charakteristika. Spannungs- und Stromschwankungen werden auf der Grundlage der definierten Schwellwerte ausgewertet. Hierbei handelt es sich um untere und obere Grenzwerte. Sogenannte RMS-Schwankungen entstehen immer dann, wenn Spannungs- oder Stromwerte den festgelegten Schwellwert über- oder unterschreiten. Die festgelegten Grenzwerte definieren die Empfindlichkeit des Messgeräts. Statistische und Trendwerte werden unabhängig von den eingestellten Grenzwerten erfasst und stehen somit in jedem Fall zur Verfügung.

MAVOWATT 270 bietet die Möglichkeit, alle Auslösekriterien sowie die Anzahl der aufgezeichneten Perioden frei zu parametrieren.

Auslösekriterien für RMS-Schwankungen

Bei RMS-Schwankungen erfolgt eine Auslösung, wenn der Messwert eines aktiven Kanals (Spannung oder Strom) einen periodenabhängig festgelegten Schwellwert für eine Dauer entsprechend eines RMS-Werts über- oder unterschreitet. Die Berechnung der RMS-Werte erfolgt zweimal pro Periode, die Verarbeitungszeit beträgt eine Periode.

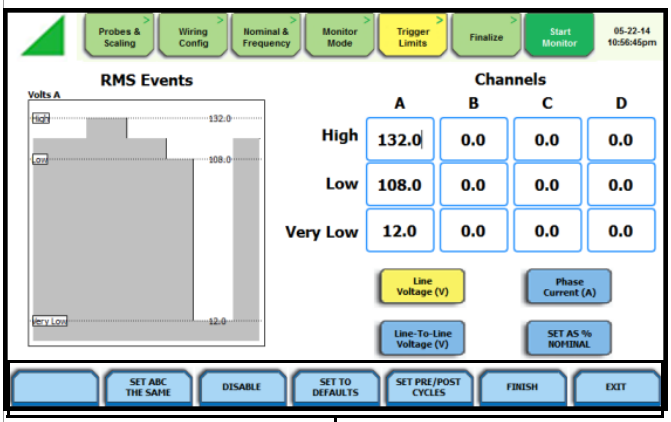
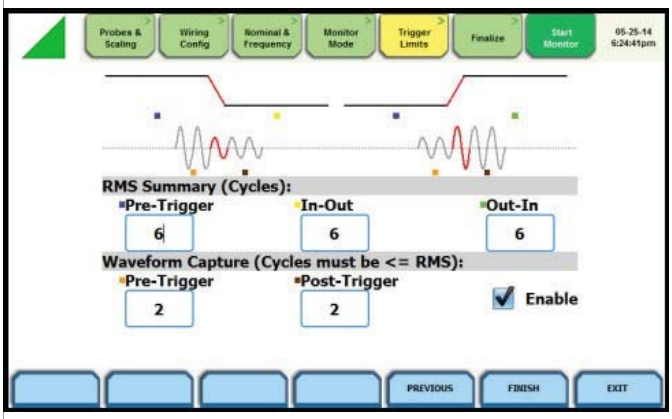
Der Ende-Punkt einer Verzerrung (des Ereignisses) wird erreicht, wenn die Werte aller Kanäle (plus Hysterese) für eine bestimmte Dauer wieder im Toleranzbereich liegen. Grenzwertverletzungen innerhalb des auslösenden Ereignisses bilden immer eine Teilmenge der Verzerrung. Um die Anzahl der Auslösungen bei mehreren kurz aufeinander folgenden Ereignissen zu reduzieren, wird die Hysterese auf Spannungsschwellwerte angewendet.

Hinweis
Die Hysterese für Schwellwerte kann nicht angepasst werden.

Aufzeichnung von RMS-Schwankungen

Die Auslösung bei RMS-Schwankungen basiert auf folgenden Parametern:

- unterer Grenzwert
- oberer Grenzwert
- sehr-niedrig-Grenze

Vorhehen...	Ergebnis...
SCHRITT 1: Öffnen Sie aus der Ansicht Triggergrenzen die Ansicht RMS-Grenzen einstellen. Kehren Sie mit **Beenden** bzw. direkt über den Tab am oberen Bildschirmrand zurück in die Ansicht Triggergrenzen. • Berühren Sie ein Eingabefeld (**hoch, tief, sehr tief**), um den entsprechenden Schwellwert festzulegen oder zu deaktivieren. • Mit **In % v. Nennwert einstellen** legen Sie fest, ob Grenzwerte in Prozent oder absolut angegeben werden. Markieren Sie das Kontrollkästchen, um die Werte in Prozent zu verarbeiten. Wenn Sie die Option abwählen, werden Absolutwerte gesetzt. Funktionstasten: • Mit **ABC gleich einstellen** werden für die Kanäle A, B und C identische Grenzwerte gesetzt. • Mit **Ausschalten** setzen Sie alle Schwellwerte zurück. Berühren Sie die Taste erneut, um die Werte wieder zu aktivieren. • Mit **Standard-Einstellung** setzen Sie alle Kanäle auf die Werkseinstellung zurück. • Mit **Pre/Post-Zeit einstellen** legen Sie fest, wie viele RMS- und Kurvenform-Perioden aufgezeichnet werden sollen. Weiter mit Schritt 2. • Mit **Finish** bestätigen Sie alle Änderungen und kehren in die Ansicht Triggergrenzen zurück . • Mit **Beenden** verlassen Sie den Assistenten. Sie können alle Änderungen mit **Annehmen** bestätigen oder mit **Abbrechen** verwerfen (siehe Seite 54).	 Funktionstasten - siehe linke Spalte.
SCHRITT 2: Die Anzahl der vor, während und nach einem Ereignis aufgezeichneten Perioden (RMS-Werte und Kurvenformen) kann anwendungsspezifisch angepasst werden. Über die Pre- und Post-Trigger-Einstellungen der Ansicht Kurvenform-ERF (Perioden) legen Sie die Anzahl der Perioden fest, die vor, während und nach einem Ereignis aufgezeichnet werden. Diese Funktion ist standardmäßig aktiviert, kann jedoch vom Anwender deaktiviert werden. Markieren Sie das Kontrollkästchen **Einschalten**, wenn Kurvenformen erfasst werden sollen. Berühren Sie ein Eingabefeld und geben Sie die Anzahl der aufzuzeichnenden Perioden über die numerische Tastatur ein. RMS-Werte (Perioden): • Berühren Sie das Feld Pre-Trigger: und geben Sie die Anzahl der Perioden, Gehen Sie analog zur Eingabe der Perioden nach dem Ereignis-Ende vor. Geben Sie die gewünschte Anzahl von Zyklen über die numerische Tastatur ein. • Berühren Sie das Feld In-Out und geben Sie die Anzahl der Perioden nach RMS-Ereignis-Beginn über die numerische Tastatur ein. • Berühren Sie das Feld Out-In und geben Sie die Anzahl der nach RMS-Ereignis-Ende aufzuzeichnenden Perioden über die numerische Tastatur ein.	 **Hinweis** Die RMS-/Wellenformperioden sind so farbkodiert wie auf dem Bildschirm dargestellt.
Kurvenform-Erfassung (Perioden): Diese Werte können auch für die Erfassung der Kurvenformen von Transienten genutzt werden. • Berühren Sie das Feld **Pre-Trigger**: und geben Sie die Anzahl der Perioden, die vor jeder Trigger-Periode aufgezeichnet werden sollen, über die numerische Tastatur ein. • Berühren Sie das Feld **Post-Trigger**: und geben Sie die Anzahl der Perioden, die nach jeder Trigger-Periode aufgezeichnet werden sollen, über die numerische Tastatur ein. • Mit **Züruck** kehren Sie in die vorherige Ansicht zurück. • Mit **Fertig** bestätigen Sie alle Änderungen und kehren in die Ansicht Triggergrenzen zurück. • Mit **Beenden** verlassen Sie den Assistenten. Sie können alle Änderungen mit **Annehmen** bestätigen oder mit **Abbrechen** verwerfen (siehe Seite 54)	

Hinweis

Die Anzahl der Pre-Trigger-Perioden für die Erfassung der Kurvenform darf die Anzahl der Pre-Trigger-Perioden für RMS-Werte nicht überschreiten. Gleiches gilt für Post-Trigger-Perioden.

4.4.8 Transienten

Erfassung transienter Ereignisse

Nach GOSSEN METRAWATT-Definition werden RMS-Schwankungen als Einbruch (Spannung/Strom unterhalb des MIN-Grenzwerts) oder Überhöhung (Spannung/Strom oberhalb des MAX-Grenzwerts) klassifiziert, vgl. IEEE 1159. Unterbrechungen, die in ihrer Dauer einen typischen Einbruch bzw. eine typische Überhöhung (kleiner 1/4 Periode) nicht überschreiten, werden als Transienten bezeichnet. Typische Transienten sind:

1 schnelle Transienten, die sich durch sehr schnelle Änderungen von Messwerten charakterisieren und i.d.R. auf Kondensatoren oder Drosselspulen zurückzuführen sind, und

2 oszillierende Transienten, klassifiziert als vorübergehende und schnelle Abweichungen von der Kurvenform. Mit dem MAVOWATT 270 lassen sich Transienten im unteren und mittleren Frequenzbereich erfassen:

- RMS-Schwankung zwischen Perioden
- Scheitel- oder Spitzenwert (momentan)
- Wellenform zwischen Perioden, Schwankung Größe/Dauer

RMS-Schwankungen

Die Abkürzung RMS steht für "root mean square" (Effektivwert) und bezeichnet den mathematischen Mittelwert von Spannungs- und Strom-Charakteristika. RMS-Schwankungen entstehen immer dann, wenn Spannungs- oder Stromwerte die festgelegten Schwellwerte über- oder unterschreiten.

Absoluter Spitzenwert

Der Scheitelfaktor bzw. momentane Spitzenwert entspricht dem absoluten Spitzenwert aller Abtastungen innerhalb einer Periode. Der momentaner Spitzenwert entspricht dem absoluten Spitzenwert einer Kurvenform.

Aufzeichnung der Wellenform

Oszillierende Transienten werden als Abweichungen von der Wellenform erfasst. Der MAVOWATT 270 erfasst sowohl Pre- als auch Post-Trigger-Perioden. Der Auslöse-Algorithmus für Abweichungen von der Wellenform basiert auf einem Abgleich der Abtastungen aufeinanderfolgender Perioden. Liegt eine Abweichung für eine bestimmte Dauer (basierend auf der Netzfrequenz) oberhalb der Schwellwerttoleranz, erkennt und klassifiziert das Gerät dies als Abweichung von der Wellenform. Eine Auslösung erfolgt, wenn entweder die Abweichung von der Wellenform oder die Abweichung vom RMS über dem festgelegten Grenzwert liegt. Berücksichtigt werden sowohl die Dauer als auch die Größe der Abweichung.

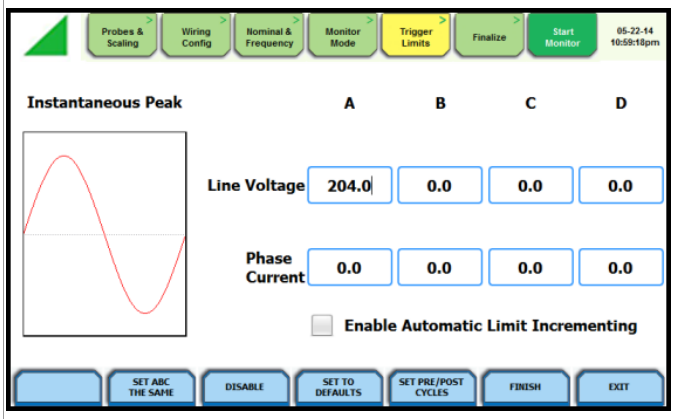
Das Gerät zeichnet die Momentanwerte der festgelegten Spannungs- und Stromkanäle auf. Die Überwachung basiert auf der dauerhaften Erfassung des Spannungssignals, eine Aufzeichnung der entsprechenden Werte erfolgt nur bei Grenzwertverletzungen. Die Stromkennlinie kann aufgrund ihres Schwankungsverhaltens nicht als Auslösekriterium in einem Verteilernetz genutzt werden, die entsprechenden Werte dienen jedoch der Fehlerlokalisierung.

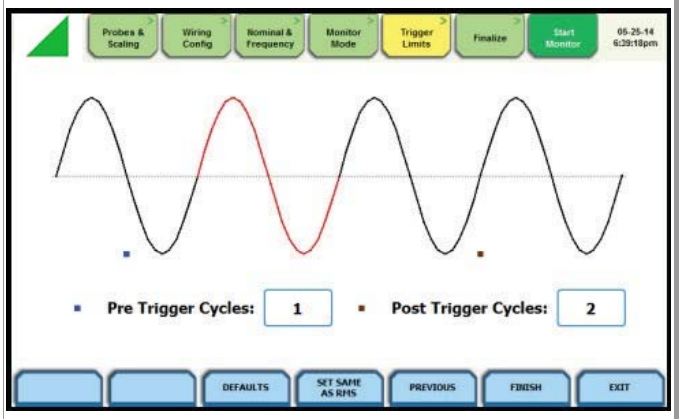
4.4.9 Spitzen-Transienten einstellen

Spitzen-Transienten

Der MAVOWATT 270 nutzt vier verschiedene Algorithmen zur Lokalisierung und Aufzeichnung von Transienten:

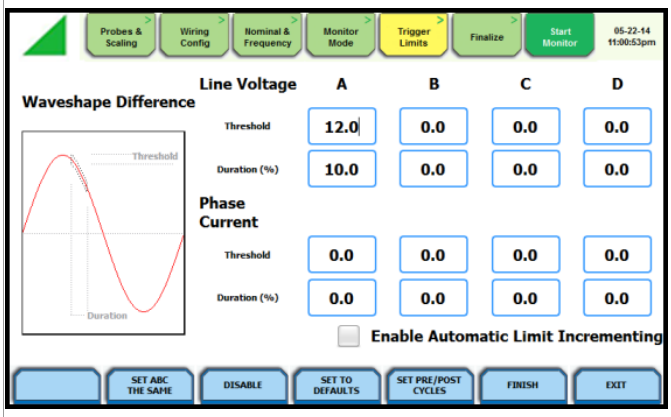
- Spitzen- bzw. Momentanwert
- Dauer und Toleranz einer Wellenform von Periode zu Periode
- RMS-Differenz von Periode zu Periode
- Negativer/positiver Hochfrequenz-Spitzenwert

Vorgehen...	Ergebnis...
SCHRITT 1: Öffnen Sie aus der Ansicht Triggergrenzen die Ansicht **Spitzentransienten einstellen**. Momentaner Spitzenwert • Berühren das Eingabefeld für den Spitzenwert und geben Sie einen Wert mit Hilfe der numerischen Tastatur ein. Dieser Wert wird mit dem Absolutwert jeder Abtastung der Spannungs- und Stromkanäle abgeglichen. • Markieren Sie das Kontrollkästchen **Grenzwert automatisch hochsetzen**, um die Grenzwerte kanalbezogen automatisch nachzuführen: Funktionstasten (alle RMS- und Transienten-Ansichten): • Mit **ABC gleich einstellen** werden für die Kanäle A, B und C identische Grenzwerte gesetzt. • Mit **Ausschalten** setzen Sie alle Schwellwerte zurück. Berühren Sie die Taste erneut, um die Werte wieder zu aktivieren. • Mit **Standard-Einstellung** setzen Sie alle Kanäle auf die Werkseinstellung zurück. • Mit **Pre/Post-Zeit einstellen** legen Sie fest, wie viele RMS- und Kurvenform-Perioden aufgezeichnet werden sollen. Weiter mit Schritt 2. • Mit **Fertig** bestätigen Sie alle Änderungen und kehren in die Ansicht Triggergrenzen zurück. • Mit **Beenden** verlassen Sie den Assistenten. Sie können alle Änderungen mit **Annehmen** bestätigen oder mit **Abbrechen** verwerfen (Siehe Seite 54).	 **Hinweis** Der momentane Spitzenwert muss in jedem Fall über dem Spitzenwert der Normalkurve liegen, bei Sinuskurven entspricht dies 1,414 x RMS-Wert. Andernfalls löst das Gerät ständig aus.

Vorgehen...	Ergebnis...
SCHRITT 2: Legen Sie hier fest, wie viele Perioden vor und nach einer Auslösung aufgezeichnet werden sollen. • Mit **Default** setzen Sie alle Pre- und Post-Einstellungen auf die voreingestellten Werte: Pre-Trigger Perioden = 1 Post-Trigger Perioden = 2 • Mit **Set Same as RMS** setzen Sie für transiente und RMS-Ereignisse die gleiche Anzahl von Pre- und Post-Perioden: Pre-Trigger Perioden = 2 Post-Trigger Perioden = 2 **Hinweis** Diese Einstellung wird für alle Transienten übernommen (Momentan, Wellenform und RMS-Differenz). Für hochfrequente Transienten wird maximal eine Periode aufgezeichnet. • Mit **Züruck** kehren Sie in die vorherige Ansicht zurück. • Mit **Fertig** bestätigen Sie alle Änderungen und kehren in die Ansicht Triggergrenzen zurück. • Mit **Beenden** verlassen Sie den Assistenten. Sie können alle Änderungen mit **Annehmen** bestätigen oder mit **Abbrechen** verwerfen (siehe Seite 54).	

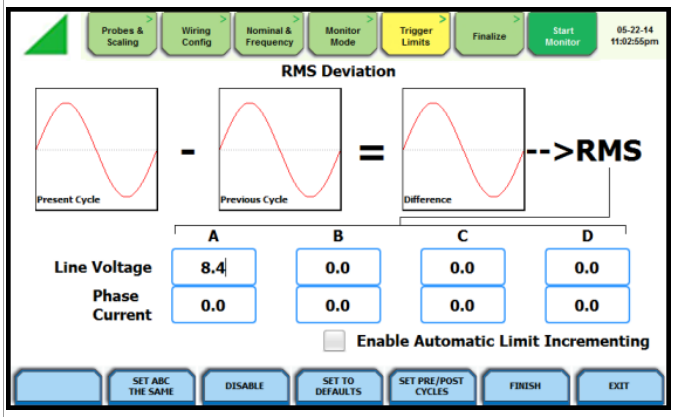
4.4.10 Kurvenform-Transienten einstellen

Lokalisierung von Kurvenform-Abweichungen

Vorgehen...	Ergebnis...
SCHRITT 1: Öffnen Sie aus der Ansicht Triggergrenzen die Ansicht **Kurvenformtransienten einstellen.** Aus der angezeigten Grafik geht der Algorithmus zur Fehlerlokalisierung hervor. • Berühren Sie das Eingabefeld **Schwelle** und geben Sie einen Wert mit Hilfe der numerischen Tastatur ein. Liegt eine Abweichung für eine bestimmte Dauer (basierend auf der Netzfrequenz) oberhalb der Schwellwerttoleranz, erkennt und klassifiziert das Gerät dies als Abweichung von der Wellenform. • Berühren Sie ein Eingabefeld **Dauer** und geben Sie einen Wert mit Hilfe der numerischen Tastatur ein. • Markieren Sie das Kontrollkästchen **Grenzwert automatisch hochsetzen**, um die Grenzwerte kanalbezogen automatisch nachzuführen. **Funktionstasten** Funktionstasten (alle RMS- und Transienten-Ansichten): Siehe Abschnitt “Spitzen-Transienten einstellen” auf Seite 46.	 **Hinweis** Das obige Bild veranschaulicht den Algorithmus des „beweglichen Fensters“, der für die Erkennung von Wellenformfehlern angewendet wird. Dieses Fenster wird auf dem Bildschirm so dargestellt, dass es an einer Wellenform entlang gleitet, genau eine Periode hinter dem vorherigen Abtastpunkt vi. Die Höhe des Fensters gibt eine maximal zulässige Spannungsgrößenabweichung vor. Die Breite des Intervalls entspricht einer bestimmten Anzahl von Abtastpunkten N. Für jede Abtastung vi, verglichen mit der Periode vi-1, in der die Größenabweichung außerhalb der maximal zulässigen Abweichung liegt, wird eine Zähleinheit hochgezählt. Für jede Abtastung, die innerhalb der zulässigen Abweichung liegt, wird um eine Zähleinheit verringert, falls ihr Wert über 0 liegt. Wenn der Zähler N erreicht hat, erfolgt eine Auslösung.

4.4.11 Effektive Verzerrung der Kurvenform einstellen

RMS-Differenz-Transienten einstellen

Vorgehen...	Ergebnis...
SCHRITT 1: Öffnen Sie aus der Ansicht Triggergrenzen die Ansicht **RMS-Differenz-Transienten einstellen**. Die zulässige effektive Verzerrung der Kurvenform kann anwendungsspezifisch festgelegt werden. • Berühren das Eingabefeld für den Spitzenwert und geben Sie mit Hilfe der numerischen Tastatur den gewünschten Wert ein. • Markieren Sie das Kontrollkästchen **Grenzwert automatisch hochsetzen**, um die Grenzwerte kanalbezogen automatisch nachzuführen. **Funktionstasten:** Funktionstasten (alle RMS- und Transienten-Ansichten): Siehe Abschnitt “Spitzen-Transienten einstellen” auf Seite 46.	 **Hinweis** Der RMS-Abweichungsalgorithmus subtrahiert dieselben Punkt-zur-Welle-Abtastwerte von der vorigen zur aktuellen Periode und berechnet anschließend den Effektiv (RMS-)Wert der Abweichung über die gesamte Periode. Wenn der Wert die Schwelle überschritet, erfolgt eine Auslösung.

Einstellungen für Phasen

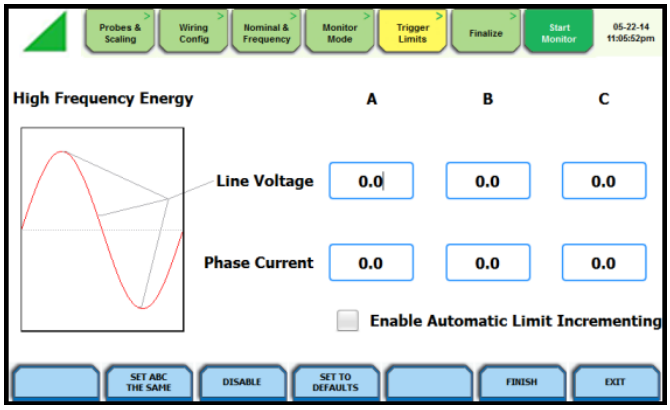
Die Einstellungen für Phasen hängen von der gewählten Stromkreisform ab, vgl. Einstellungsassistent. Beispiel: In einer Stern-Konfiguration können Spannungsgrenzwerte für Leiter-Neutral (L-N), Neutral-Erde (N-G), und Leiter-Leiter (L-L) gesetzt werden. In einer Dreieck-Konfiguration kann nur L-L gesetzt werden.

4.4.12 Hochfrequenz-Transienten einstellen

Hochfrequenz-Transienten

Die Erfassung transienter Ereignisse im Mikrosekundenbereich erfolgt durch Hochgeschwindigkeits-Abtastung. Diese Transienten stellen sich als positive und/oder negative Werte ober- bzw. unterhalb der Langwelle dar.

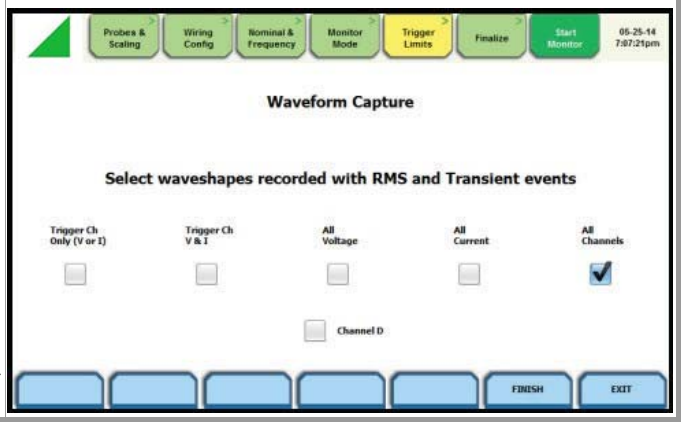
Die Hochfrequenz-Funktion steht nur bei den Modellen MAVOWATT 270 und MAVOWATT 270-400 zur Verfügung. Hochfrequenz-Transienten werden durch extrem kurze Anstiegs- und Abfallzeiten innerhalb eines Systems sehr schnell kompensiert und wirken in der Nähe ihres Ursprungs tendenziell in nur eine Richtung.

Vorgehen...	Ergebnis...
SCHRITT 1: Öffnen Sie aus der Ansicht Triggergrenzen die Ansicht **Hochfrequenz-Transienten einstellen**. Dank analoger Hochgeschwindigkeits-Abtastung ermöglicht der MAVOWATT 270 die Erfassung hochfrequenter Transienten. • Berühren das Eingabefeld für den Spitzenwert und geben Sie einen Wert mit Hilfe der numerischen Tastatur ein. • Markieren Sie das Kontrollkästchen **Grenzwert automatisch hochsetzen**, um die Grenzwerte kanalbezogen automatisch nachzuführen. **Funktionstasten:** Funktionstasten (alle RMS- und Transienten-Ansichten): Siehe Abschnitt “Spitzen-Transienten einstellen” auf Seite 46. **Hinweis** Für hochfrequente Transienten wird maximal eine Periode aufgezeichnet.	 **Hinweis** Mit dem Hochfrequenz-Algorithmus wird der Wellenform-RMS (ohne Niederfrequenzsignal) für ein Zeitfenster von 80 µs berechnet und mit dem Schwellwert abgeglichen, um eine Auslösung zu erkennen. Ist dies der Fall, wird die Auslöseperiode einschließlich des vorhergehenden 80-µs-Fensters und der letzten drei 80-µs-Fenster gesichert. Sofern in allen Zeitfenstern ausgelöst wurde, zeichnet das Gerät mindestens immer eine Periode zusätzlich auf.

4.4.13 Kurvenform-Erfassung

Cross-Trigger-Kanäle

In dieser Ansicht werden die Kanäle definiert, deren Kurvenform beim Eintritt von Transienten und RMS-Ereignissen aufgezeichnet werden.

Vorgehen...	Ergebnis...
SCHRITT 1: Öffnen Sie aus der Ansicht Triggergrenzen die Ansicht **Kurvenform-Erfassung**. Aktivieren Sie die gewünschte(n) Option(en), indem Sie die zugehörigen Kontrollkästchen an- bzw. abwählen. Die Cross-Trigger-Funktion minimiert durch entsprechende Vorauswahl die anfallende Datenmenge und ermöglicht Rückschlüsse auf die Auswirkungen eines Ereignisses auf aktive nicht betroffene Kanäle. • Markieren Sie zum Aktivieren/Deaktivieren einer Option das zugehörige Kontrollkästchen. Siehe folgenden Abschnitt. • Mit **Fertig** bestätigen Sie alle Änderungen und kehren in die Ansicht Triggergrenzen zurück. • Mit **Beenden** verlassen Sie den Assistenten. Sie können alle Änderungen mit Annehmen bestätigen oder mit Abbrechen verwerfen. Siehe Seite 54.	

Triggerkanal-Matrix

Aufzeichnung der Wellenformen transienter und RMS-Ereignisse.

Trigger	Aufgezeichnete Wellenform
RMS- oder transientes Ereignis	Option 1: Spannung oder Strom und Kanal D (falls markiert)
	Option 2: Spannung und Strom und Kanal D (falls markiert)
	Option 3: alle Spannungen unabhängig von der Quelle
	Option 4: alle Ströme unabhängig von der Quelle
	Option 5: alle Kanäle

Hinweis
Die Einstellungen für die Aufzeichnung der Wellenform bei transienten Ereignissen wird in allen Einstellungen übernommen.

4.4.14 Zeitgesteuerte Aufnahmen

Einleitung

In der Ansicht Speicherintervalle können Sie festlegen, wie oft das Messgerät aufgezeichnete Daten unabhängig von Störungen und Journal-Grenzwerten speichert.

Definitionen

Leistung

Intervalle - Leistungs-Parameter werden über alle Perioden hinweg und in Intervallen von einer Sekunde aufgezeichnet. Die erfassten Min.-, Max.- und Mittelwerte werden jeweils am Ende des Intervalls abgespeichert. Die Aufzeichnung umfasst die Werte "Watt", "Leistungsfaktor" und "RMS pro Sekunde" (im Gegensatz zu "RMS pro Periode"). Die Min.-, Max.- und Mittelwerte basieren jeweils auf einer vollen Periode, die Auflösung beträgt eine halbe Periode (Spannung/Strom). Anhand der Min.-, Max.- und Mittelwerte stehen - unabhängig von den Schwellwerten für RMS-Schwankungen - immer Informationen zu jedem Messintervall zur Verfügung.

Kurvenform-Schnappschuss - Spannungs- und/oder Stromkurven können in Form von Schnappschüssen hinterlegt werden. Markieren Sie das Kontrollkästchen Kurvenform-schnappschuss, um die Häufigkeit der Schnappschüsse manuell festzulegen.

Bedarf und Leistung

Bedarf Sub-Intervall und Bedarf-Intervall - Diese Parameter definieren die Zeitintervalle zur Berechnung von Bedarf und Leistung. Bedarfsberechnungen werden pro Sub-Intervall und basierend auf dem jeweils vorhergehenden Bedarfs-Intervall erstellt, daher muss das Bedarf-Sub-Intervall ganzer Teiler des Bedarf-Intervalls sein.

Harmonische

Protokoll-Intervall für Harmonische - Basierend auf den Journal-Werten können Trends für verschiedene Parameter wie harmonische Gesamtverzerrung (THD), zwischenharmonische Gesamtverzerrung (TID) und Fernsprech-Störfaktor (TIF) erstellt werden. Zur genaueren Berechnung der Phasenwinkel können Abtastungen zur Abbildung einer Kurvenformen auf die Grundschwingung synchronisiert werden.

Flicker

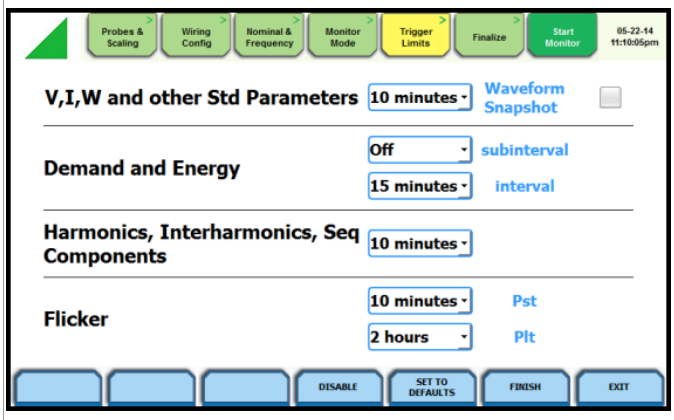
Pst (Kurzzeit) - Intervall - Intervall für die Pst-Berechnung, typischerweise zehn Minuten.

Plt (Langzeit) - Intervall - Intervall für die Plt-Berechnung, typischerweise zwei Stunden.

Das Plt-Intervall muss ein vielfaches Ganzes des Pst-Intervalls betragen. Legen Sie einen gleitenden Plt-Wert fest, um den Plt pro Pst-Intervall zu ermitteln.

Ansicht Speicherintervalle

Die Intervalle für die zeitgesteuerte Datenerfassung können anwenderspezifisch festgelegt werden.

Vorgehen...	Ergebnis...
SCHRITT 1: Öffnen Sie aus der Ansicht Triggergrenzen die Ansicht **Speicherintervalle**. Passen Sie den Wert der Parameter (Aufklappmenü) wie gewünscht an. **Hinweis** Die Standardwerte erscheinen in Fettschrift. • Auswahl Leistungsparameter: Intervall: 1 Sekunde, 30 Sekunden, 1 Minute, 5 Minuten, **10 Minuten**, 15 Minuten, 30 Minuten, 1 Stude, AUS Kurvenform-Schnappschuss: Markieren Sie das Kontrollkästchen, um die Funktion zu aktivieren. • Auswahl Bedarf und Leistung: Sub-Intervall (in Minuten): 1, **5**, 15, 30, AUS Bedarfs-Intervall (in Minuten): 1, 5, **15**, 30, 60, AUS • Auswahl Harmonische: Aufzeichnungsintervalle Harmonische: 3 Sekunden, 30 Sekunden, 1 Minute, 5 Minuten, **10 Minuten**, 30 Minuten, 1 Stunde, AUS • Auswahl Flicker: Pst (Kurzzeit)-Interval (in Minuten): 1, 5, **10**, AUS Plt (Langzeit)-Intervall: 12 Minuten, 1 Stunde, **2 Stunden**, AUS	
• Mit **Ausschalten** werden alle auf AUS gesetzt. Berühren Sie die Schaltfläche erneut, um die vorherigen Einstellungen wiederherzustellen • Mit **Standardeinstellungen** setzen Sie alle Felder auf die definierten Voreinstellwerte. • Mit **Fertig** bestätigen Sie alle Änderungen und kehren in die Ansicht Triggergrenzen zurück. • Mit **Beenden** verlassen Sie den Assistenten. Sie können alle Änderungen mit Annehmen bestätigen oder mit Abbrechen verwerfen. Siehe Seite 54.	

4.4.15 Journal-Grenzen

Einstellungen für Journal-Grenzen

Der MAVOWATT 270 bietet die Möglichkeit, Netzparameter auf der Grundlage periodischer Abtastungen in einem Journal als Trend abzubilden. Statistische Daten werden unabhängig von den eingestellten Grenzwerten erfasst, d.h., Trendwerte stehen in jedem Fall zur Verfügung. Die Datenerfassung erfolgt in bestimmten programmierten Intervallen und unabhängig von Netzstörungen

Grenzwertabhängige Datenaufzeichnung

Mit dieser Methode können die Einheiten zur Berechnung von Spannungs- und Stromgrenzwerten definiert werden. Hierbei handelt es sich um untere und obere Grenzwerte. Die folgenden Schwellwerte bilden die Grundlage für die Erstellung von Trends:

Sehr hoch: Maximalwert zum Abgleich von Werten mit einem oberen Grenzwert.

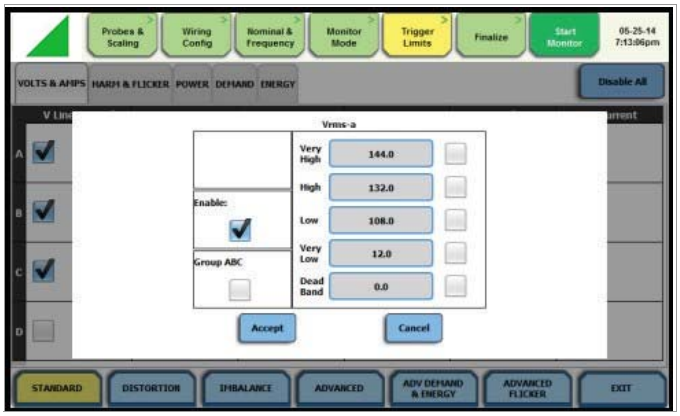
Hoch: Maximalwert zum Abgleich von Werten oberhalb des unteren Grenzwerts.

Niedring: Maximalwert zum Abgleich von Werten unterhalb des oberen Grenzwerts.

Sehr Niedrig: Maximalwert zum Abgleich von Werten unterhalb des unteren Grenzwerts

Totzone: Legt den Grad der Veränderung eines Wertes fest, bevor ein nachfolgendes Ereignis aufgezeichnet wird

Der SEHR HOCH-Wert muss über HOCH liegen, SEHR NIEDRIG unterhalb von NIEDRIG. Der Wert TOTZONE dient zur Aufzeichnung inkrementeller Veränderungen von Parametern bei Grenzwertverletzungen. Die Hysterese für Schwellwerte kann nicht angepasst werden. Aufzeichnungen oder Protokolle werden immer dann angestoßen, wenn ein Grenzwert überschritten wird.



Eine Datenaufzeichnung ist nur möglich, wenn die Grenzwerte aktiviert werden. Die Eingabefelder erscheinen mit blauem Rand. Berühren Sie das gewünschte Feld SEHR HOCH, HOCH, NIEDRIG, SEHR NIEDRIG oder TOTZONE und geben Sie über die numerische Tastatur den Wert ein. Bestätigen Sie die Änderungen mit **Beenden**.

Zeitgesteuerte Datenaufzeichnung

Mit dem MAVOWATT 270 können Spannungs- und/oder Stromkurven zeitgesteuert erfasst werden. Legen Sie die entsprechenden Werte für Leistungsparameter, Bedarf und Energie, Harmonische, Flicker usw. in der Ansicht Journal-grenzen fest.

Hinweis

Daten können simultan grenzwert- und zeitabhängig aufgezeichnet werden. Legen Sie die gewünschten Werte entsprechend in den beiden Ansichten Speicherintervalle und Journal-Grenzen fest.

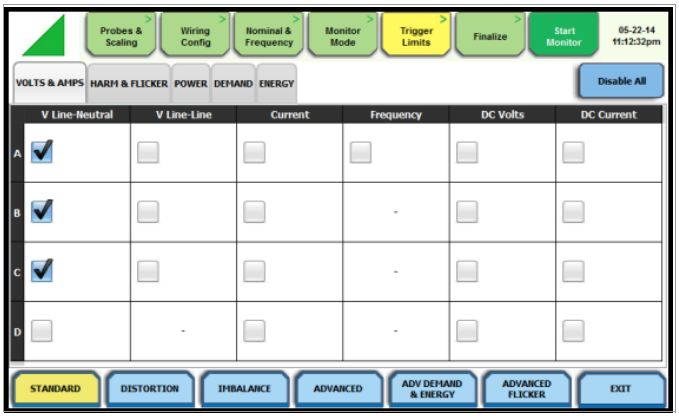
Liste der Parameter

Mit **Journal-Grenzen** öffnen Sie die Ansicht zum Anpassen der Grenzwerte.

Mit Hilfe der Journal-Funktion können Aufzeichnungen jederzeit und unabhängig von Triggerbedingungen gestartet und beendet werden. Hierbei werden ausschließlich die Parameter berücksichtigt, nicht jedoch RMS-Daten oder Wellenformen. Refer to Anhang B „Technical Specifications - “Mathematische Parameter” auf Seite 108.

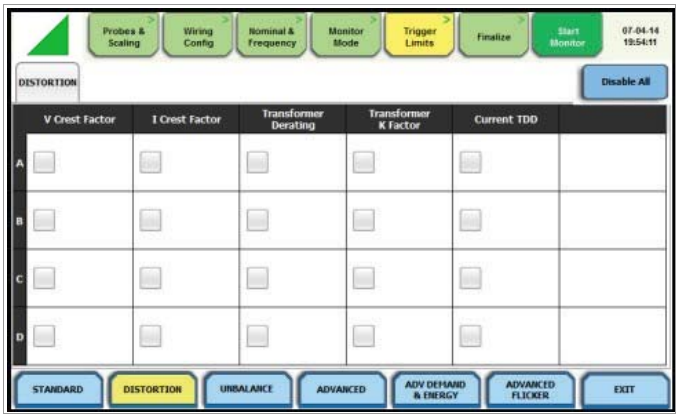
Berühren Sie das gewünschte Eingabefeld und aktivieren und/oder passen Sie die Grenzwerte für SEHR HOCH, HOCH, TIEF, SEHR TIEF und TOTZONE an.

Standard-Parameter



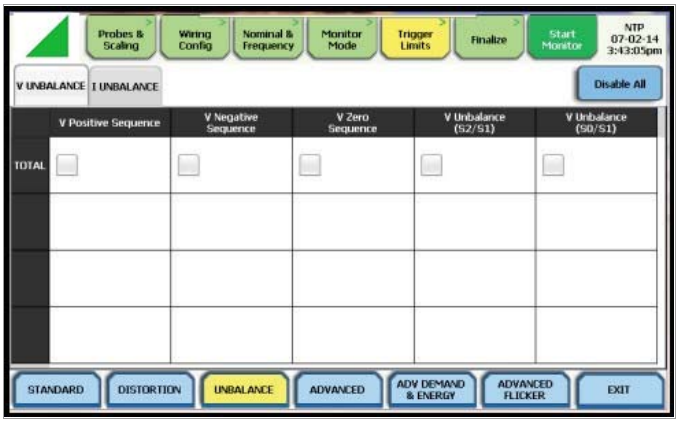
Standard				
Fx: **Volt & Amp**	Fx: **Harm & Flicker**	Fx: **Leistung**	Fx: **Bedarf**	Fx: **Energie**
Spannung (L-N)	Spannungs-THD	Wirkleistung	Strombedarf	Wh
Spannung (L-L)	Strom-THD	Scheinleistung	Bedarf Wirkleistung	VAh
Strom	Kurzzeit-Flicker	Blindleistung	Bedarf Scheinleistung	VARh
Frequenz	Langzeit-Flicker	Wirkleistungs-faktor	Bedarf Blindleistung	
Gleich-spannung	Langzeit-Flicker, gleitend	Verschiebungs-Leistungsfaktor		
Gleichstrom				

Parameter Verzerrung



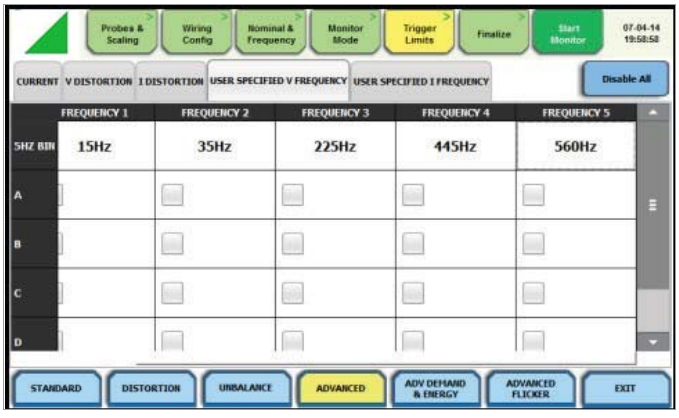
Verzerrung
[Fx: none]
Scheitelfaktor Spannung
Scheitelfaktor Strom
Reduktionsfaktor Transformator ANSI
K-Faktor
Strom TDD (RMS)

Parameter Unsymmetrie



Unsymmetrie	
Fx: Spannungsunsymmetrie	**Fx: Stromunsymmetrie**
Mitsystem-Spannung	Mitsystem-Strom
Gegensystem-Spannung	Gegensystem-Strom
Nullsystem-Spannung	Nullsystem-Strom
Spannungsunsymmetrie (Gegen-/Mitsystem)	Stromunsymmetrie (Gegen-/Mitsystem)
Spannungsunsymmetrie (Null-/Mitsystem)	Stromunsymmetrie (Null-/Mitsystem)

Parameter Erweitert



Erweitert				
Fx: Strom	Fx: Spannungs-verzerrung	Fx: Stromverzerrung	Eigendefinierte Spannungsfre-quenz*	Eigendefinierte Stromfrequenz*

Erweitert				
Phasen-spannung/-Strom	Harmonische Gesamtverzerrung Spannung	Harmonische Gesamtverzerrung Strom	Eigendefinierte 5-Hz-Stufe Spannung 1	Eigendefinierte 5-Hz-Stufe Strom 1
Ableitstrom	Fernsprech-Störfaktor Spannung	Zwischenharmonische Gesamtverzerrung Strom	Eigendefinierte 5-Hz-Stufe Spannung 2	Eigendefinierte 5-Hz-Stufe Strom 2
Nettostrom	Zwischenharmonische Gesamtverzerrung Spannung	Ungerade Stromharmonische	Eigendefinierte 5-Hz-Stufe Spannung 3	Eigendefinierte 5-Hz-Stufe Strom 3
	RMS-Spannung Harmonische	Gerade Stromharmonische	Eigendefinierte 5-Hz-Stufe Spannung 4	Eigendefinierte 5-Hz-Stufe Strom 4
	Betragssumme Harmonische Leistung	IT-Produkt	Eigendefinierte 5-Hz-Stufe Spannung 5	Eigendefinierte 5-Hz-Stufe Strom 5

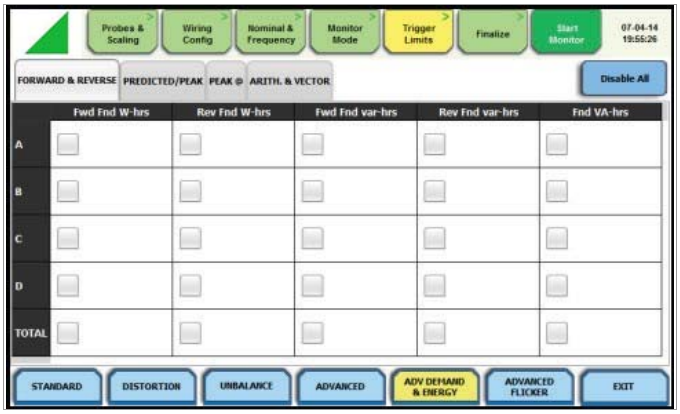
Hinweis

Für Spannung und Strom können jeweils bis zu fünf eigene 5-Hz-Bereiche zur Datenaufzeichnung definiert werden.

Im Modus Spannungskonformität (EN50160) entsprechen diese Werte der festgelegten Signalspannungsfrequenz, siehe folgenden Abschnitt.

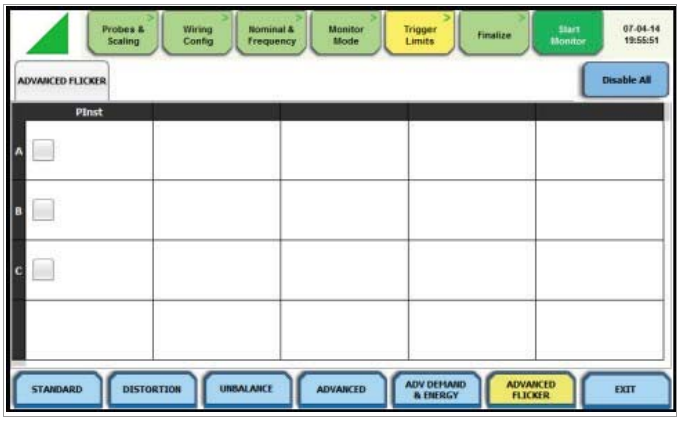
In allen anderen Betriebsarten kann die Frequenz in dieser Ansicht definiert werden. Beachten Sie, dass die Gruppierung der Harmonischen/Zwischenharmonischen nicht den Vorgaben der IEC entspricht.

Parameter erweiterter Bedarf & Energie



Erweiterter Bedarf & Energie					
Fx: **Bezug & Abgabe**	Fx: **Trend/Spitze**	Fx: **@ Spitze (W-Spitzenbedarf)**	Fx: **@ Spitze (VA-Spitzenbedarf)**	Fx: **@ Spitze (VAR-Spitzenbedarf)**	Fx: **Arith & Vektor**
Fnd. Wh-Bezug	Wirkleistung Trendbedarf	PF Durchschnitt bei Watt Spitzenbedarf	PF Durchschnitt bei VA Spitzenbedarf	PF Durchschnitt bei VAR Spitzenbedarf	Arithmetischer Summen-Leistungsfaktor
Fnd. Wh-Abgabe	Blindleistung Trendbedarf	VA Bedarf bei Watt Spitzenbedarf	VA Bedarf bei VA Spitzenbedarf	W-Bedarf bei VAR-Spitzenbedarf	Arithmetischer Summen-Verschiebungs-Leistungsfaktor
Fnd. VARh-Bezug	Scheinleistung Trendbedarf	VA Bedarf bei Watt Spitzenbedarf	W-Bedarf bei VA-Spitzenbedarf	VA Bedarf bei VAR Spitzenbedarf	Arithmetische Summe Volt-Ampere
Fnd. VARh-Abgabe	Spitzenbedarf Watt				Arithmetische Summe Volt-Ampere der Grundschwingung
Fnd. VAh	Spitzenbedarf VA				Vektorieller Summen-Leistungsfaktor
	Spitzenbedarf VAR				Vektorieller Summen-Verschiebungs-Leistungsfaktor
	Spitzenbedarf Strom				Vektorielle Summe Volt-Ampere
					Vektorielle Summe Volt-Ampere der Grundschwingung

Paramater Flicker Erweitert



Flicker Erweitert
[Fx: none]
Plnst (momentaner Flicker)

4.4.16 Spannungskonformität EN50160 (Aufzeichnung nach EN50160)

Einstellparameter EN 50160

Die Norm EN 50160 dient zur statistischen Analyse von Netzqualitätsdaten. Mit der integrierten QOS-Anwendung (Quality of Supply) werden Messdaten und Parameter statistisch erfasst und gemäß EN 50160 protokolliert. Zu den geforderten Messparametern gehören die Netzfrequenz, Schwankungen der Versorgungsspannung, schnelle Spannungsänderungen, Spannungsunsymmetrie, Spannungsharmonische, Zwischenharmonische und die netzgebundene Übertragung. Die Norm legt fest, dass innerhalb einer Woche 95% bzw. 99% (parameterabhängig) aller Messwerte innerhalb eines definierten Toleranzbereichs liegen müssen.

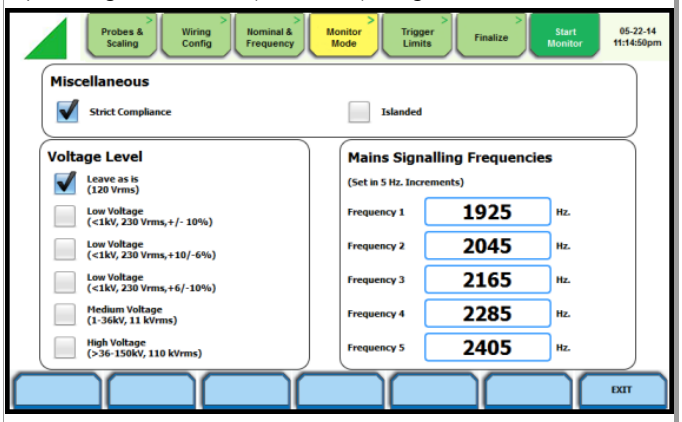
Im Modus SPANNUNGSKONFORMITÄT (EN50160) können bis zu fünf Signalspannungsfrequenzen unterhalb von 3 kHz definiert werden. Weiterhin stehen vordefinierte Werte für Nieder- und Mittelspannung zur Verfügung.

In Mittelspannungsnetzen muss über einen Spannungswandler die Reduktion der Spannung auf ein sicheres Messniveau von weniger als 1000 V RMS sichergestellt werden. Weitere Infos zum Einsatz von Spannungswandlern siehe Seite 121.

Hinweis

EN 50160-Analysen beziehen sich lediglich auf die involvierten Verteilerstationen. Aufgrund des ausschließlichen Bezugs auf öffentliche Energieverteilungsnetze finden Werte wie z.B. die Kurzschlussleistung keine Berücksichtigung. Die Norm bezieht sich weiterhin nur auf normale Netzbetriebsbedingungen. Länderspezifische Grenzwerte können ggf. manuell angepasst werden.

Erweiterte Optionen EN50160

Vorgehen...	Ergebnis...
SCHRITT 1: Markieren Sie in der Ansicht Aufnahmemodus das Kontrollkästchen **Spannungskonformität (EN 50160)**. • Standardmäßig ist hier die Option **strikte Übereinstimmung** angewählt. Markieren Sie das Kontrollkästchen Inselnetz für Messungen in Inselnetzen. Diese Option ist standardmäßig abgewählt, Messungen erfolgen dann synchronisiert mit dem Verteilernetz. Ansicht **Spannungskonformität (EN 50160)**: • Definieren Sie bis zu fünf 5-Hz-Stufen. Die Konformitätsprüfung basiert auf einem Abgleich der effektiven mit den definierten Werten. Berühren Sie ein Eingabefeld und geben Sie den gewünschten Wert über die numerische Tastatur ein. • To modify frequency settings for EN 50160 monitoring, press the desired frequency field. Use the numeric keypad to enter new frequency values. • PMarkieren Sie den gewünschten Spannungspegel.: **Beibehalten (120 Vrms)** **Niederspannunng (230 Vrms, +/- 10 %)** **Niederspannung (230 Vrms, +10/-6 %)** **Niederspannung (230 Vrms, +6/-10 %)** **Mittelspannung (11 kVrms)** Niederspannung = <1kV nenn. Mittelspannung = 1 kV bis 35 kVnenn. • Mit **zurück** gelangen Sie zurück in die Ansicht Aufnahmemodus.	Der folgende Bildschirm erscheint, wenn als Überwachungsart Spannungskonformität (EN 50160) ausgewählt wurde: 

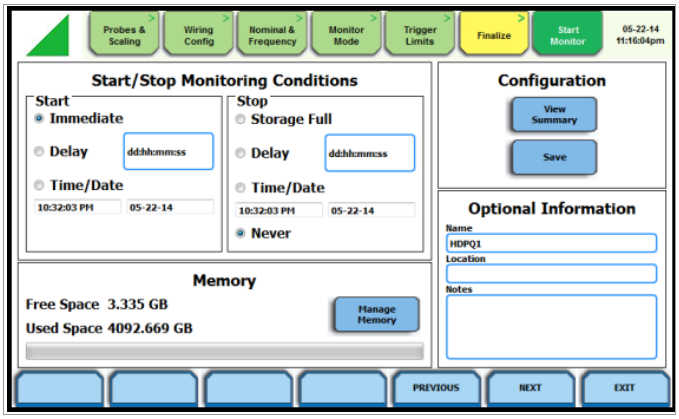
4.4.17 Aufnahmeeinstellungen abschließen

Einstellungsassistent abschließen

Nachdem Sie alle Aufnahmeeinstellungen angepasst bzw. eine entsprechende Vorlagendatei geladen haben, können Sie im letzten Fenster **Fertigstellen** den Einstellungsassistenten abschließen.

Berühren Sie die Schaltfläche **Beenden**. In der letzten Ansicht des Einstellungsassistenten haben Sie folgende Optionen:

- Messung sofort starten oder Zeitpunkt einer Messung programmieren
- Datenspeicher verwalten
- Übersicht aller Einstellungen anzeigen
- zusätzliche Informationen hinterlegen



Bedingungen für Aufnahmestart/-ende

Wählen Sie unter START eine der folgenden Optionen:

- SOFORT - Aufnahme sofort starten.
- VERZUG - Aufnahme nach einer bestimmten Verzögerungszeit starten. Geben Sie den gewünschten zeitlichen Verzug in Tagen, Stunden, Minuten oder Sekunden ausgehend vom Zeitpunkt der Programmierung an.
- ZEIT/DATUM - Aufnahme zu einem bestimmten Zeitpunkt starten. Geben Sie den gewünschten Zeitpunkt in den beiden Eingabefeldern für Uhrzeit und Datum ein.

Wählen Sie unter STOPP eine der folgenden Optionen:

- **Speicher voll** - Aufnahme beenden, sobald kein weiterer Speicherplatz zur Verfügung steht.
- **Verzug** - Aufnahme nach einer bestimmten Verzögerungszeit beenden. Geben Sie den gewünschten zeitlichen Verzug in Tagen, Stunden, Minuten oder Sekunden ausgehend vom Zeitpunkt der Programmierung an.
- **Zeit/Datum** - Aufnahme zu einem bestimmten Zeitpunkt beenden. Geben Sie den gewünschten Zeitpunkt in den beiden Eingabefeldern für Uhrzeit und Datum ein.
- **Niemals** - Aufnahme nicht automatisch beenden.

Hinweis
Mit **Aufnahme beenden** können Sie die laufende Aufnahme jederzeit beenden.

Speicher

- Freier platz - verbleibender freier Speicherplatz in GB.
- Belegter Platz - belegter Speicherplatz in GB.
- Speicher verwalten - öffnet die Sitzungsliste mit den gespeicherten Ereignissen. Aufgezeichnete Sitzungen werden fortlaufend nummeriert (#). Alle Einträge bestehen aus einer Bezeichnung, dem Zeitstempel Beginn/Ende der Aufzeichnung und der Anzahl der enthaltenen Ereignisse. Alle Sitzungen werden nach Speicherdatum und -zeit gelistet.

Konfiguration

Optionen:

- Übersicht anzeigen - über diesen Button können Sie zu jedem Zeitpunkt eine Übersicht der Einstellungen abrufen.
- Speichern - über diesen Button öffnen Sie den Dialog zum Speichern der Einstellungen als anwenderspezifische Konfiguration..

Zusatzinformationen

Optionen:

Geben Sie in diesen Feldern zusätzliche Informationen ein: Bezeichnung des Messgeräts, Messort, Anmerkungen.

- Mit **zurück** gelangen Sie zurück in die vorherige Ansicht.
- Mit **weiter** oder **Beenden** bestätigen Sie alle Änderungen. Anschließend erscheint die Abschlussmeldung des Einstellungsassistenten auf dem Display. Siehe folgenden Abschnitt.

Hinweise zur Datenverarbeitung

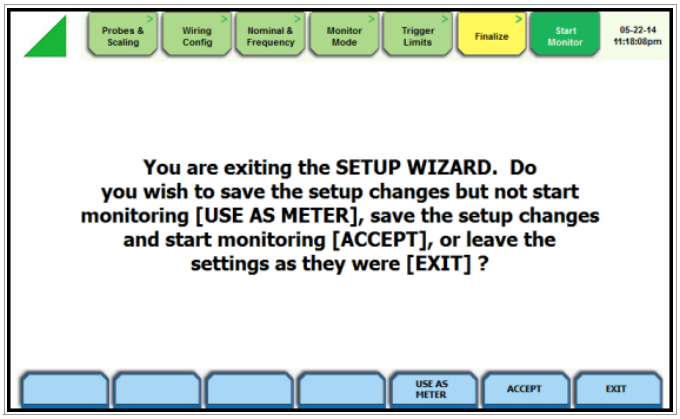
Der MAVOWATT 270 verwaltet den internen Speicher und alle externen Speichermedien (USB-Flash) in einem Windows-kompatiblen Format. Hinweise zur Datenverarbeitung:

- Der MAVOWATT 270 kann Ordner von bis 4 GB verwalten und verarbeiten.
- Dateien können intern und/oder extern hinterlegt werden. Ein Anlagenname wird als Dateiname für die entsprechenden Aufzeichnungsdaten übernommen (Beispiel: Anlagenname "MAVOWATT 270", Dateiname "MAVOWATT 270 00.DDBX"). Identische Dateinamen werden automatisch fortlaufend nummeriert.

4.4.18 Einstellungsassistent beenden

Nachdem Sie alle Einstellungen angepasst haben, können Sie im letzten Fenster "Fertigstellen" den Einstellungsassistenten abschließen und die Änderungen übernehmen (Annehmen) oder verwerfen (Beenden). Mit der Option **nur messen** können Sie das Gerät als reines Messgerät betreiben.

Dieses Fenster wird auch dann geöffnet, wenn Sie den Einstellungsvorgang an irgendeiner Stelle unterbrechen und eine andere Gerätefunktion aktivieren.


Probes & Scaling
Wiring Config
Nominal & Frequency
Monitor Mode
Trigger Limits
Finalize
Start Monitor
05-22-14 11:18:08pm
You are exiting the SETUP WIZARD. Do you wish to save the setup changes but not start monitoring [USE AS METER], save the setup changes and start monitoring [ACCEPT], or leave the settings as they were [EXIT] ?
USE AS METER
ACCEPT
EXIT

Nur Messen

Beim Einsatz als reines Messgerät werden keine Daten aufgezeichnet!

Annehmen

Bestätigen Sie falls gewünscht die Änderungen und starten Sie die Aufzeichnung mit **Annehmen**.

Sofort aufnehmen

Im Aufzeichnungsbetrieb erscheint die Statusmeldung AUFNAHMEZUSTAND: EIN in der Übersicht.

In diesem Modus können die Start- und Endezeiten und die Einstellungen für Speichermedien nicht geändert werden. Auf alle übrigen Funktionen kann der Bediener zugreifen.

Hinweis
Mit Aufzeichnung beenden können Sie die laufende Aufnahme jederzeit beenden.

Aufzeichnung beenden

Nach Abschluss der Aufzeichnung erscheint die Statusmeldung AUFNAHMEZUSTAND: AUS in der Übersicht.

Beenden

Mit **Beenden** verwerfen Sie die Änderungen und kehren in die vorherige Ansicht zurück.

4.5 Abschnitt D - Letztes Einstellungsprofil verwenden

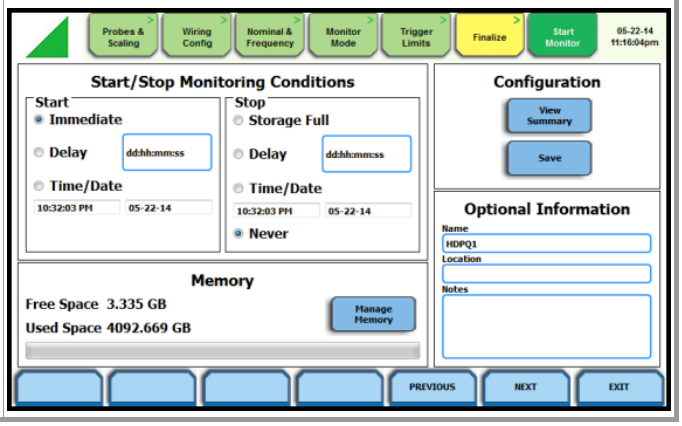
4.5.1 Übersicht

Einleitung

Nach Abschluss der Parametrierung bzw. nach dem Einlesen eines Templates können Sie verschiedene Aufzeichnungsparameter manuell anpassen oder auf gespeicherte Einstellungen zurückgreifen.

Letztes Einstellungsprofil verwenden

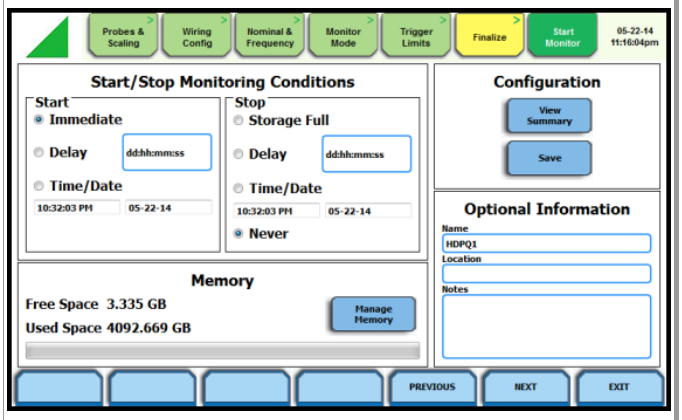
Öffnen Sie die Ansicht Bedingungen für Aufnahestart/-ende.

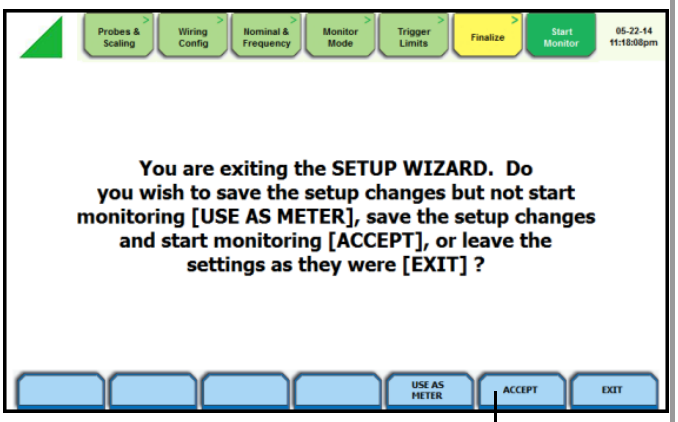
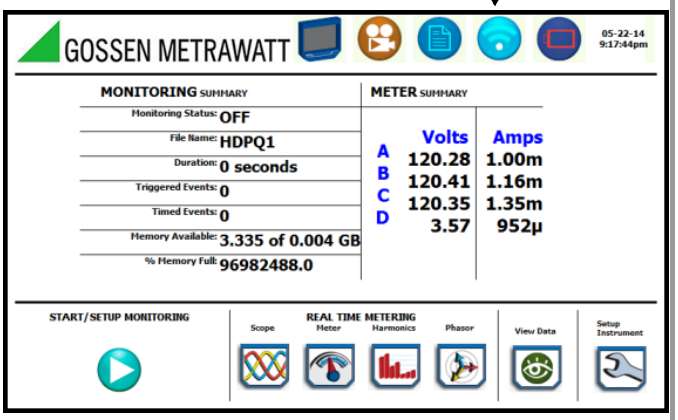
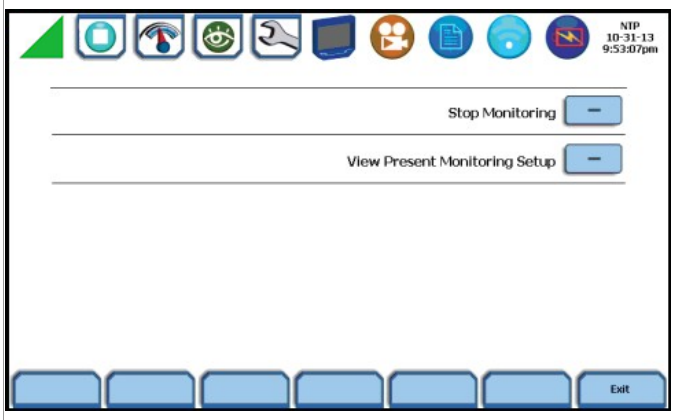
Vorgehen...	Ergebnis...
SCHRITT 1: Öffnen Sie den Einstellungsassistenten und berühren Sie die Schaltfläche **Letztes Einstellungsprofil verwenden**. Die Ansicht Bedingungen für Aufnahestart/-ende wird geöffnet. Hier kann eine Messung sofort gestartet oder der Beginn der Messung auf einen bestimmten Zeitpunkt programmiert werden. Weiterhin haben Sie die Möglichkeit, gespeicherte Daten zu verwalten, sich eine Übersicht über die Aufnahmeeinstellungen anzeigen zu lassen und/oder zusätzliche Infos zum Messort zu hinterlegen. Siehe hierzu die jeweiligen Abschnitte in diesem Handbuch.	

4.5.2 Aufnahme starten/beenden

Aufnahme starten/beenden

Nachdem Sie alle Aufnahmeeinstellungen angepasst bzw. eine entsprechende Vorlagendatei geladen haben, können Sie im letzten Fenster Fertigstellen den Einstellungsassistenten abschließen

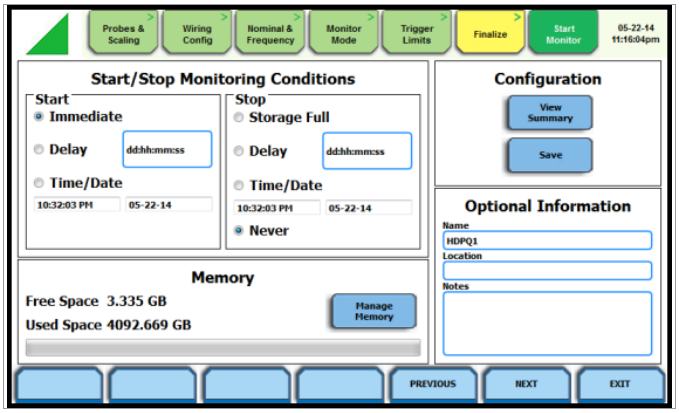
Vorgehen...	Ergebnis...
SCHRITT 1: Prüfen Sie vor dem endgültigen Fertigstellen und Beenden des Assistenten alle Einstellungen in der Ansicht Bedingungen für Aufnahestart/-ende und passen Sie die Werte ggf. an. **Hinweis** Standardmäßig werden Aufnahmen sofort nach Abschluss des Einstellungsassistenten gestartet. <u>Optionen AUFNAHMESTART:</u> • Um eine Aufnahme sofort zu starten, markieren Sie **sofort** und bestätigen Sie mit **weiter mit Schritt 2**. • **Verzug** - wählen Sie diese Option, um die Aufnahme nach einer bestimmten Verzögerungszeit zu starten. Geben Sie den gewünschten zeitlichen Verzug in Tagen, Stunden, Minuten oder Sekunden ausgehend vom Zeitpunkt der Programmierung an. • **Zeit/Datum** - wählen Sie diese Option, um die Aufnahme zu einem bestimmten Zeitpunkt zu starten. Tragen Sie das gewünschte Datum und die Uhrzeit in den Eingabefeldern ein. <u>Optionen AUFNAHMEENDE:</u> • **Speicher voll** - Aufnahme beenden, sobald kein weiterer Speicherplatz zur Verfügung steht. • **Verzug** - wählen Sie diese Option, um die Aufnahme nach einer bestimmten Verzögerungszeit zu beenden. Geben Sie den gewünschten zeitlichen Verzug in Tagen, Stunden, Minuten oder Sekunden ausgehend vom Zeitpunkt der Programmierung an. • **Zeit/Datum** - wählen Sie diese Option, um die Aufnahme zu einem bestimmten Zeitpunkt zu beenden. Tragen Sie das gewünschte Datum und die Uhrzeit in den Eingabefeldern ein. • **Niemals** - Aufnahme nicht automatisch beenden. • Aufnahme manuell beenden, siehe SCHRITT 3. **Hinweis** Das Gerät stoppt die Aufnahme trotz Auswahl NIEMALS und in jedem Fall, wenn kein Speicherplatz für Daten mehr vorhanden ist	

Vorgehen...	Ergebnis...
SCHRITT 2: In der letzten Ansicht des Assistenten können Sie alle Einstellungen mit Annehmen bestätigen oder mit Abbrechen verwerfen. • Bestätigen mit alle Änderungen mit **Annehmen**. Die Startseite des Aufzeichnungsmenüs erscheint auf dem Geräte-Display **Hinweis** Im Aufzeichnungsbetrieb erscheint die Statusmeldung AUFNAHMEZUSTAND: EIN in der Übersicht. • Mit **Beenden** werden alle Änderungen verworfen. Auf dem Display erscheint wieder der Startbildschirm. • Zum Beenden der Aufzeichnung berühren Sie die Schaltfläche **Aufzeichnung beenden** auf der Startseite des Aufzeichnungsmenüs. Weiter mit Schritt 3. Mögliche Statusmeldungen während der Datenaufzeichnung: AUFZEICHNUNGSSTATUS: EIN (das Gerät zeichnet auf, bis die Aufnahme manuell gestoppt wird, der definierte Aufnahmezyklus beendet ist oder kein Speicherplatz mehr zur Verfügung steht). In diesem Modus können die Start- und Endezeiten und die Einstellungen für die Speicherkarten nicht geändert werden. Auf alle übrigen Funktionen kann der Bediener zugreifen. DATEINAME: anwenderspezifisch oder "MAVOWATT 270 xx.ddbx" ("xx" = fortlaufende Nummer für identische Dateinamen). DAUER - verstrichene Zeit seit Beginn der aktuellen Aufzeichnung. GETRIGGERTE EREIGNISSE: xx (Anzahl der aufgezeichneten Ereignisse. GESPEICHERTE PERIODEN: ersetzt GETRIGGERTE EREIGNISSE, wenn dieser Wert auf KEINE gesetzt wurde. ZEITGESTEUERTE EREIGNISSE: xx (Anzahl der aufgezeichneten Journale). VERFÜGBARER SPEICHER: aktuell verfügbarer Speicherplatz im Gerät in GB. SPEICHERBELEGUNG (%) - Belegung des geräteinternen Speichers in Prozent.	 
SCHRITT 3: Es gibt drei (3) Arten, die Aufnahme zu beenden: 1 Manuell über die Taste **Aufzeichnung beenden** in der Übersicht. 2 Automatisch nach Ablauf einer definierten Zeitspanne. 3 Automatisch bei Speicherüberlauf. <u>Aufnahme manuell beenden:</u> Berühren Sie die Taste **Aufzeichnung beenden** in der Übersicht. Bestätigen Sie die Auswahl in der Sicherheitsabfrage. • Mit **Aufzeichnung beenden** beenden Sie die laufende Aufzeichnung. Alle Daten werden gesichert und die Datei wird geschlossen. **Hinweis** Nach Abschluss der Aufzeichnung erscheint die Statusmeldung AUFNAHMEZUSTAND: AUS in der Übersicht. • Mit **aktuelle Aufnahmeparameter anzeigen** öffnen Sie die Übersicht aller Einstellungen. • Mit **Beenden** wird die Datenaufzeichnung fortgesetzt. Das Gerät zeigt wieder die Übersicht, der Aufnahmestatus wird nicht geändert.	

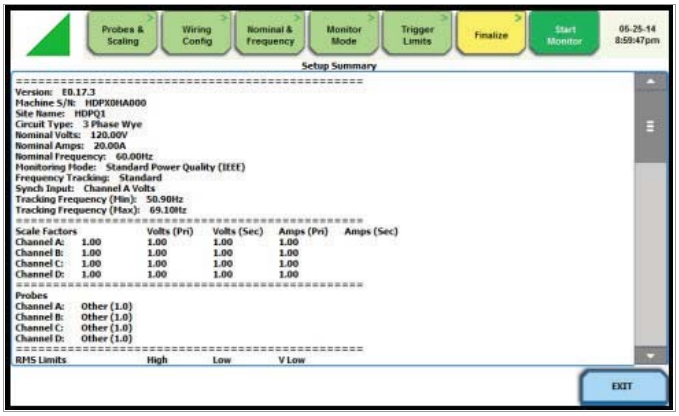
4.5.3 Konfiguration - Übersicht anzeigen / Speichern

Einstellungen

Optionen:



Übersicht anzeigen - mit dieser Auswahl öffnen Sie die Übersicht der Aufnahmeparameter. Die Übersicht kann zu jedem Zeitpunkt geöffnet werden. Übersicht der Aufnahmeparameter:



- Mit den **Pfeiltasten auf/ab** können Sie zeilenweise durch die Liste scrollen.
- Durch Klicken und Ziehen des Scroll-Balkens können Sie die Seitenansicht nach oben und unten verschieben.
- Mit **Beenden** verlassen Sie die Übersicht der Aufnahmeparameter. Auf dem Display erscheint wieder die Übersicht der Aufnahmebedingungen

Speichern - mit dieser Auswahl können Sie die aktuellen Einstellungen als Template (.set) im internen Speicher oder auf einem externen Speichermedium hinterlegen. Die Ansicht Einstellungsprofil laden wird geöffnet. Sie hierzu “Abschnitt E - Einstellungsprofil laden” auf Seite 57.

4.6 Abschnitt E - Einstellungsprofil laden

4.6.1 Übersicht

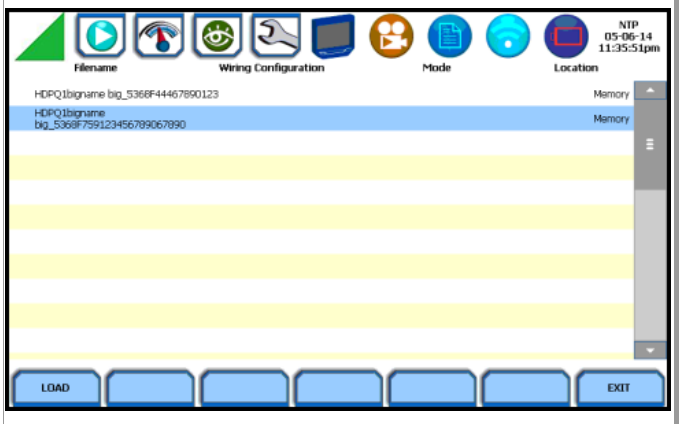
Einleitung

Einstellungsprofile (*.set) können aus dem geräteinternen oder von einem externen Speichermedium geladen werden.

Hinweis
Beim Laden eines Einstellungsprofils werden die bestehenden Einstellungen überschrieben.

Einstellungsprofil laden

Gehen Sie zum Einlesen eines Einstellungsprofils wie folgt vor:

Vorgehen...	Ergebnis...
SCHRITT 1: Drücken Sie im Startbildschirm die Taste **Einstellungsprofil laden**. Die Ansicht Einstellungsprofil laden listet alle intern und/oder extern gespeicherten Profile (*.set), einschließlich Anschlusskonfiguration, Einstellungen und Speicherort. Einstellungsprofile werden nach Speicherdatum und -zeit sortiert. • Durch Klicken und Ziehen des Scroll-Balkens können Sie die Seitenansicht nach oben und unten verschieben. • Markieren Sie das gewünschte Einstellungsprofil. • Mit **Laden** wird das markierte Template aus dem jeweiligen Speicher geladen. Weiter mit Schritt 2. • Mit **Beenden** schließen Sie die Ansicht und kehren in die Geräteeinstellungen zurück.	
SCHRITT 2: Beim Öffnen einer Einstellungsdatei werden die zugehörigen Werte in den Ereignis- und Daten-Speicher des Geräts geladen und stehen zur Ansicht zur Verfügung. Siehe Kapitel 6 “Ereignisdaten und Reporte anzeigen”.	

4.7 Abschnitt F - Messdaten aus Speicher lesen

4.7.1 Übersicht

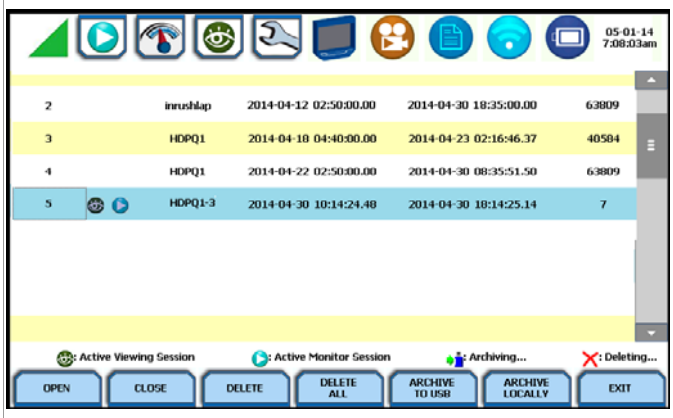
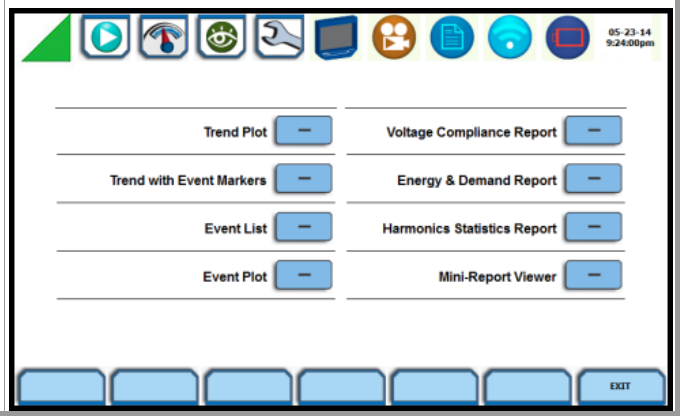
Einleitung

Messdaten aus speicher lesen: mit dieser Auswahl laden Sie gespeicherte Daten aus dem Gerätespeicher oder von einem externen Speichermedium zur Ansicht. Sie haben hier die Möglichkeit, einen Messdatensatz zur Ansicht zu öffnen, Messdaten zu löschen sowie intern oder extern zu hinterlegen.

Ereignisdaten (.ddb) werden bei laufender Aufnahme im internen Speicher oder auf auf einem externen Speichermedium hinterlegt. Beim Laden von gespeicherten Daten werden die zugehörigen Werte in den Ereignis- und Daten-Speicher des Geräts geladen und stehen zur Ansicht zur Verfügung.

Daten aus Speicher lesen

Gehen Sie zum Einlesen von Speicherdaten wie folgt vor:

Vorgehen...	Ergebnis...
SCHRITT 1: Drücken Sie im Startbildschirm die Taste **Messdaten aus Speicher lesen**. Über diese Schaltfläche öffnen Sie die Sitzungsliste mit den gespeicherten Werten. Aufgezeichnete Sitzungen werden fortlaufend nummeriert (#). Alle Einträge bestehen aus einer Bezeichnung, dem Zeitstempel Beginn/Ende der Aufzeichnung und der Anzahl der enthaltenen Ereignisse. Alle Sitzungen werden nach Speicherdatum und -zeit gelistet. Durch Klicken und Ziehen des Scroll-Balkens können Sie die Seitenansicht nach oben und unten verschieben. Markieren Sie die gewünschte Datei. • **Öffnen** - öffnet die Ansicht Aufgezeichnete Daten. Weiter mit Schritt 2. • **Schliessen** - entfernt den Datensatz aus dem Ereignis- und Daten-Speicher des Geräts. • **Löschen** entfernt den markierten Datensatz aus der Liste. Beim Löschen wird die zugehörige Datei aus dem Gerätespeicher gelöscht. • **Alle Löschen** - entfernt alle Datensätze aus der Liste. Beim Löschen werden die zugehörigen Dateien aus dem Gerätespeicher gelöscht. **Hinweis** Mit der Option **Alle Löschen** gehen alle Daten aus dem Ereignisdatenspeicher unwiederbringlich verloren! Sichern Sie diese Daten ggf. vor dem Löschen auf einem externen Speichermedium oder PC. • **Auf USB archivieren** - Datendateien vom Gerätespeicher auf ein externes USB-Speichermedium kopieren. Nach der Datenübertragung können die Dateien mit DranView auf einem PC geöffnet werden. • **Lokal archivieren** - Datendateien in den Gerätespeicher kopieren. • Mit **Beenden** kehren Sie zu den Geräteeinstellungen zurück.	 **Hinweis** Die Icons in der Tabelle zeigen den Status der jeweiligen Sitzung an.: - Datei im Lesezugriff geöffnet - Datei im Schreibzugriff geöffnet - Datei archiviert bzw. auf USB-Stick hinterlegt - Datei gelöscht **Hinweis** **Daten auf einem USB-Speicher sichern:** Beachten Sie, dass im Ansichtsmodus geöffnete Dateien vor dem Speichern auf einem USB-Speichermedium geschlossen werden müssen. Während einer laufenden Aufzeichnung ist es nicht möglich, die entsprechende Datei abzuspeichern. Die Aufzeichnung muss zunächst beendet und die Datei in der Sitzungsliste geöffnet werden. Sobald alle zugehörigen Daten korrekt abgelegt wurden, kann die Sitzungs-Datei auf ein externes USB-Speichermedium kopiert werden
SCHRITT 2: Beim Öffnen eines Sitzungs-Datensatzes werden die zugehörigen Werte in den Ereignis- und Daten-Speicher des Geräts geladen und stehen zur Ansicht zur Verfügung. Siehe Kapitel 6 “Ereignisdaten und Reporte anzeigen”.	

4.8 Abschnitt G - Gerätekonfiguration ändern

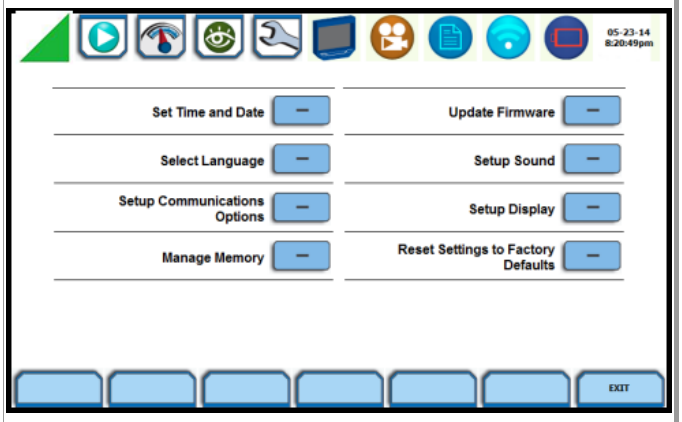
4.8.1 Übersicht

Einleitung

In der Ansicht **Gerätekonfiguration ändern** können alle Geräteeinstellungen anwendungsspezifisch angepasst und optimiert werden. Öffnen Sie mit **Gerätekonfiguration ändern** im Startbildschirm die Übersicht der Geräteeinstellungen.

Gerätekonfiguration

Menü Gerätekonfiguration ändern öffnen:

Vorgehen...	Ergebnis...
SCHRITT 1: Öffnen Sie mit **Gerätekonfiguration ändern** im Startbildschirm die Übersicht der Geräteeinstellungen. Optionen: • Datum und Uhrzeit einstellen • Sprache wählen • Kommunikationsoptionen einstellen • Speicher verwalten • Firmware aktualisieren • Ton einstellen • Display einstellen • Auf Werkseinstellungen zurücksetzen Diese Funktionen werden im Kapitel 5 “Geräteeinstellungen” beschrieben.	

4.9 Abschnitt H - Einstellungsprofil anzeigen/speichern

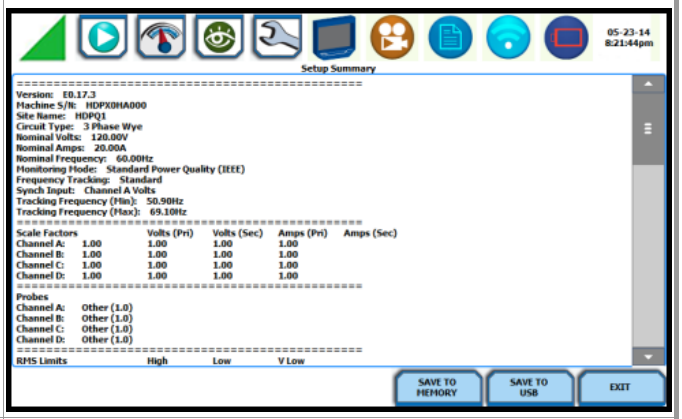
4.9.1 Übersicht

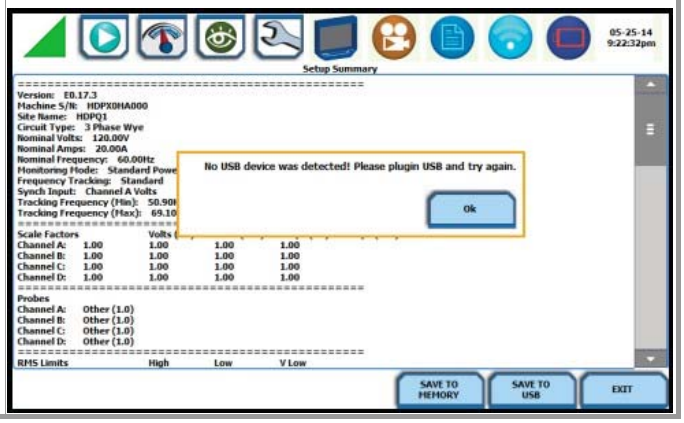
Einleitung

Mit **Einstellungsprofil anzeigen/speichern** öffnen Sie die Liste aller automatisch eingestellten Parameter. Die Übersicht kann zu jedem Zeitpunkt geöffnet werden. Einstellungsprofile können im Gerätespeicher und/oder auf einem externen Speichermedium gesichert werden.

Einstellungsprofil anzeigen/speichern

Gehen Sie zum Öffnen der Übersicht wie folgt vor:

Vorgehen...	Ergebnis...
SCHRITT 1: Öffnen Sie mit **Einstellungsprofil anzeigen/speichern** im Startbildschirm die Einstellungsübersicht. Diese Tabelle enthält alle aktuellen Geräteeinstellungen. • Durch Klicken und Ziehen des Scroll-Balkens können Sie die Seitenansicht nach oben und unten verschieben. • Mit **intern speichern** legen Sie ein Profil im Gerätespeicher ab. Weiter mit Schritt 2. • Mit **auf USB speichern** kopieren Sie ein Profil auf ein externes Speichermedium. Stellen Sie sicher, dass das Speichermedium mit dem USB-Anschluss des Geräts verbunden ist. Weiter mit Schritt 3.	
SCHRITT 2: Geben Sie über die Tastatur einen Dateinamen ein, unter dem die aktuellen Einstellungen im Gerätespeicher hinterlegt werden sollen. Bestätigen Sie mit **OK**.	

Vorgehen...	Ergebnis...
SCHRITT 3: Geben Sie über die Tastatur einen Dateinamen ein, unter dem die aktuellen Einstellungen auf einem USB-Stick hinterlegt werden sollen. Bestätigen Sie mit **OK**. **Hinweis** Wenn kein kompatibler USB-Stick angeschlossen ist oder der angeschlossene Stick nicht gelesen werden kann, erscheint ein entsprechender Hinweis auf dem Gerätedisplay. Bestätigen Sie diesen Hinweis mit **OK** und stecken Sie einen geeigneten USB-Stick oder ziehen und stecken den vorhandenen Stick erneut • Mit **Abbruch** verlassen Sie die Übersicht. Das Display zeigt wieder den Startbildschirm.	

5 Geräteeinstellungen

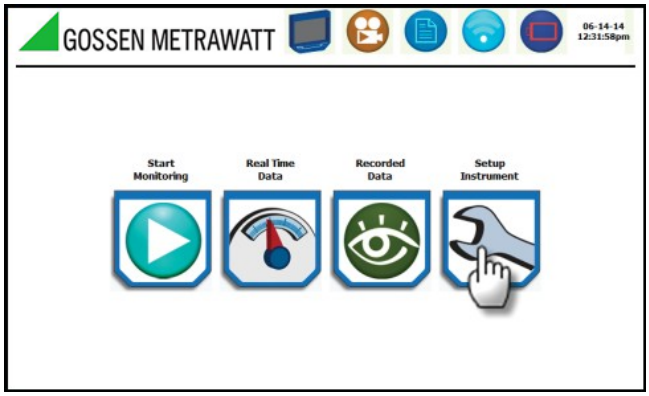
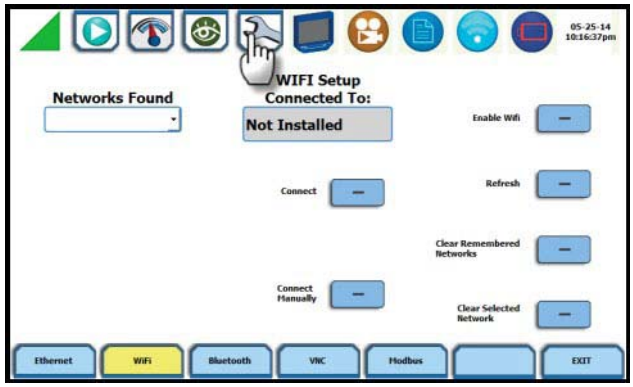
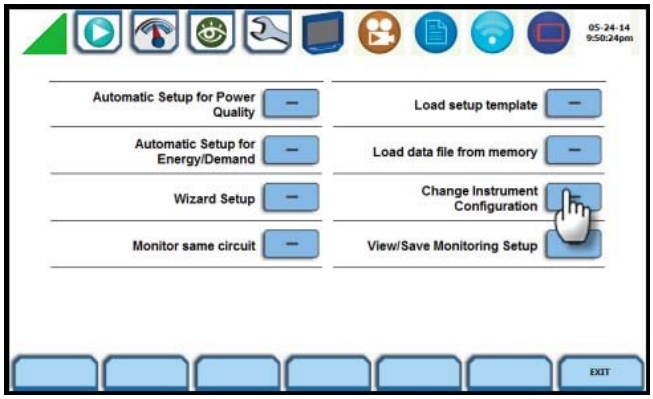
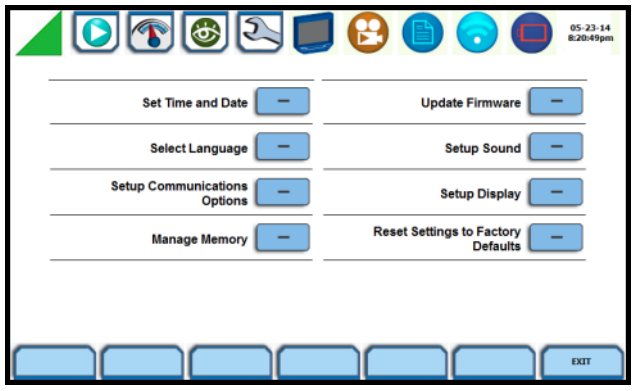
5.1 Übersicht

Einleitung

In diesem Kapitel werden die verschiedenen Einstellmöglichkeiten des MAVOWATT 270 beschrieben.

Menü Geräteeinstellungen

In diesem Kapitel werden alle Funktionen des Menüs Geräteeinstellungen beschrieben. Menü öffnen:

Vorgehen...	Ergebnis...
Schritt 1: Menü **Geräteeinstellungen** öffnen. Schaltfläche **Gerät einstellen**: 1.: Nach dem Einschalten des Geräts erscheint auf dem Display die Startseite mit der Schaltfläche für den direkten Zugriff auf das Menü **Gerät einstellen**. Weiter mit Schritt 2.	
2.: In fast allen Menüs können über die Taste **Gerät einstellen** (Taskleiste) die Geräteeinstellungen direkt aufgerufen werden. Beispiel: Gerät einstellen in der Ansicht Kommunikationsoptionen einstellen. Weiter mit Schritt 2.	
Öffnen Sie mit **Gerätekonfiguration ändern** im Start-Menü die Übersicht der Geräteeinstellungen. Das Menü **Geräteeinstellungen** wird geöffnet. Weiter mit Schritt 2.	
Schritt 2: Das Menü **Geräteeinstellungen** wird geöffnet. Nähere Informationen zu den einzelnen Funktionen siehe entsprechende Abschnitte in diesem Handbuch.	

5.2 Uhrzeit und Datum

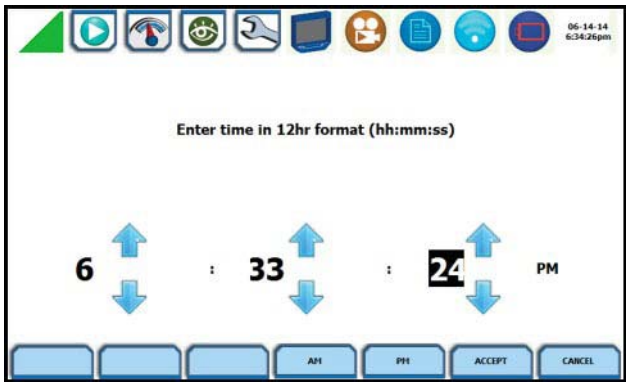
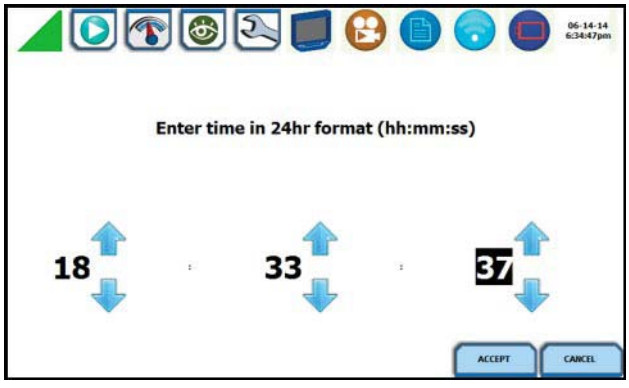
Menü "Uhrzeit & Datum"

Setzen Sie hier können die Systemzeit und das Datum, legen Sie die entsprechenden Anzeigeformate und die Energiespareinstellungen (DST) fest. Wählen Sie im Aufklappmenü die gewünschte Zeitzone.

Hinweis
Im Aufzeichnungsbetrieb können Datum und Uhrzeit nicht geändert werden.

Vorgehen...	Ergebnis...

Schritt 1: Öffnen Sie aus den Geräteeinstellungen die Ansicht **Datum und Uhrzeit einstellen**.
• **Zeiteinstellung**: öffnet die Ansicht zum Einstellen der Uhrzeit. Weiter mit Schritt 2.
• **Zeitformat**: mit dieser Taste wechseln Sie zwischen europäischem und US-Format
  • digital im Format 1 bis 12 Stunden (AM/PM)
  • digital im Format 1 bis 24 Stunden
• **Datumseinstellung**: öffnet die Ansicht zum Einstellen des Datums. Weiter mit Schritt 3.
• **Datumsformat**: mit dieser Taste wechseln Sie zwischen europäischem und US-Format:
  • mm-dd-yy (MM - TT - JJ)
  • dd-mm-yy (TT - MM - JJ)
• **Zeit-Sync**: öffnet die Ansicht zum Einstellen der Zeitsynchronisation (GPS, NTP, RTC). Weiter mit Schritt 4.
• Mit **Annehmen** Bestätigen Sie die Eingaben und kehren in die vorherige Ansicht zurück.
• Mit **Abbruch** kehren Sie ohne Änderungen in die vorherige Ansicht zurück.
	12-Stunden-Anzeige
	
	24-Stunden-Anzeige

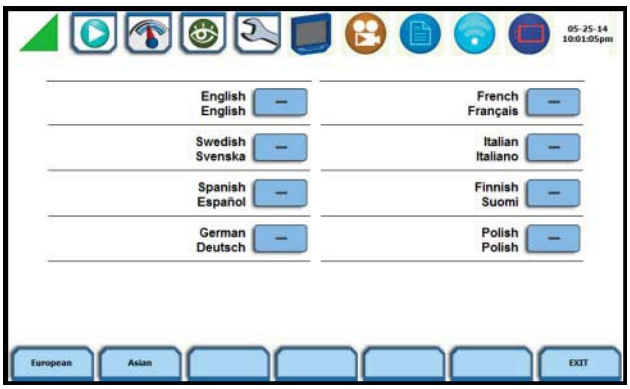
Schritt 2: Mit den **Pfeiltasten auf/ab** können Sie die Werte anpassen. Mit den Pfeiltasten ganz links setzen Sie die Stunden, mit den mittleren die Minuten und mit den rechten Pfeiltasten die Sekunden. Mit jedem Tastendruck wird der entsprechende Wert um 1 erhöht bzw. verringert. **Hinweis** Legen Sie für die 12-Stunden-Anzeige zusätzlich **AM** oder **PM** fest. • Mit **Annehmen** bestätigen Sie die Eingaben und kehren in die vorherige Ansicht zurück. • Mit **Abbruch** verlassen Sie die Ansicht ohne Änderungen.	 

Vorgehen...	Ergebnis...
Schritt 3: Setzen Sie mit den Pfeiltasten das Kalenderjahr. Mit jedem Tastendruck wird der Wert um 1 erhöht bzw. verringert. Setzen Sie anschließend den laufenden Monat. • Mit **Annehmen** bestätigen Sie die Eingaben und kehren in die vorherige Ansicht zurück. • Mit **Abbruch** verlassen Sie die Ansicht ohne Änderungen.	
Schritt 4: Mit dieser Funktion werden alle eingebundenen Geräte so synchronisiert, dass alle Messwertaufzeichnungen auf einer einheitlichen Zeitinformation basieren. Als Optionen stehen GPS, NTP und RTC zur Verfügung. Aktivieren bzw. deaktivieren Sie die gewünschte Option über die drei zugehörigen Buttons am unteren Bildschirmrand. • **GPS**: Gerät übernimmt die Zeitinformation von einem kompatiblen GPS-Empfänger, der Signale von mindestens drei Satelliten empfängt. • **NTP**: Gerät übernimmt die Zeitinformation vom Network Time Protocol aus dem Internet. Geben Sie eine gültige NTP-Adresse ein. • **RTC**: Gerät arbeitet mit Echtzeituhr. Wenn Sie alle drei Optionen aktivieren, erfolgt die Synchronisierung mit folgenden Prioritäten: GPS, wenn verfügbar. Wenn GPS nicht verfügbar, NTP. Wenn weder GPS noch NTP verfügbar, RTC. **Hinweis** Sofern Sie die Gerätebatterie entfernen und nur die interne Zeitinformation (RTC) zur Verfügung steht, arbeitet das Gerät mit den Default-Werten für Datum und Uhrzeit. • Mit **Annehmen** bestätigen Sie die Eingaben und kehren in die vorherige Ansicht zurück. • Mit **Abbruch** verlassen Sie die Ansicht ohne Änderungen.	

5.2.1 Sprache wählen

Optionen

Die Menüs des MAVOWATT 270 werden standardmäßig in englischer Sprache angezeigt. Wählen Sie ggf. eine der folgenden alternativen Bedienersprachen.

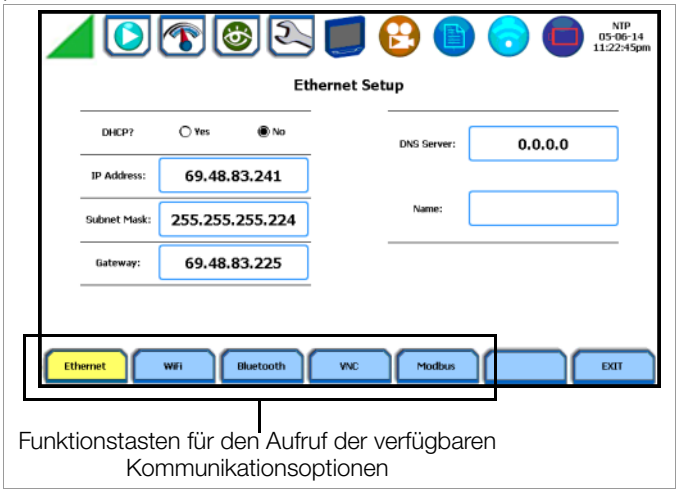
Vorgehen...	Ergebnis...
Schritt 1: Öffnen Sie aus den Geräteeinstellungen die Ansicht **Sprache wählen**. Wählen Sie hier Ihre bevorzugte Bedienersprache aus. Alle Menüs werden automatisch in der gewählten Bedienersprache angezeigt. • Öffnen Sie mit **Europäische** die Auswahl der europäischen Sprachen: Englisch, Schwedisch, Spanisch, Deutsch, Französisch, Italienisch, Finnisch, Polnisch. • Öffnen Sie mit **Asian** die Auswahl der asiatischen Sprachen: vereinfachtes Chinesisch, traditionelles Chinesisch, Thailändisch, Koreanisch. • Mit **Beenden** kehren Sie zu den Geräteeinstellungen zurück.	

5.2.2 Kommunikationsoptionen

Kommunikationsoptionen einstellen

Der MAVOWATT 270 bietet mehrere Schnittstellen für den kabelgebundenen und kabellosen Datenaustausch in verschiedensten Anwendungen. Die Anforderungen bezüglich der Hardware sind hierbei abhängig von der Art der Einbindung und der notwendigen Leistung im konkreten Anwendungsfall.

Der MAVOWATT 270 unterstützt die folgenden Kommunikationsprotokolle



Funktionstasten für den Aufruf der verfügbaren Kommunikationsoptionen

- **Ethernet (kabelgebunden)**

Der MAVOWATT 270 kann per Ethernet/IP-Protokoll in jedes Ethernet mit 10/100 MBaud eingebunden werden. Der Anschluss erfolgt über den Ethernet-Anschluss des Geräts. Bei dieser Anschlussart müssen Sie dem Gerät zur Kommunikation mit einem Host eine gültige IP-Adresse sowie ein Gateway zuweisen. HTTP-Verbindungen können nur mit entsprechender Authentifizierung (Benutzername und Passwort) aufgebaut werden. Der Benutzername ist standardmäßig "admin". Im Auslieferungszustand lautet das Passwort "Dranetz". Das Passwort kann in der Ansicht VNC jederzeit geändert werden.

- **WiFi**

Die Einbindung in ein WLAN erfolgt an einem entsprechenden Hotspot mit 802.11x-Standard über die integrierte WLAN-Karte (werksseitig vor Auslieferung im MAVOWATT 270 installiert) und einen WLAN-fähigen Host-PC.

- **Bluetooth**

Für die Kommunikation via Bluetooth benötigen Sie einen zusätzlichen Bluetooth-Adapter (USB-Bluetooth) für den MAVOWATT 270. Über die Bluetooth-Schnittstelle kann sich das Gerät mit einem bestehenden Bluetooth-Netzwerk (PAN) verbinden

- **VNC**

Der MAVOWATT 270 ist VNC-fähig und kann bei entsprechender Konfiguration über einen VNC-Client gesteuert werden. Die integrierte VNC-Software ermöglicht eine Interaktion zwischen MAVOWATT 270 und einem PC bzw. mobilen Endgerät über das Internet. Per VNC ist es auch möglich, den MAVOWATT 270 im Remote-Betrieb wie ein lokales Gerät am Bildschirm des jeweiligen Endgeräts zu bedienen. Hierzu benötigen Sie eine entsprechende VNC-Software bzw. -App (erhältlich für Windows-PCs sowie alle Tablets und Smartphones)

- **Modbus**

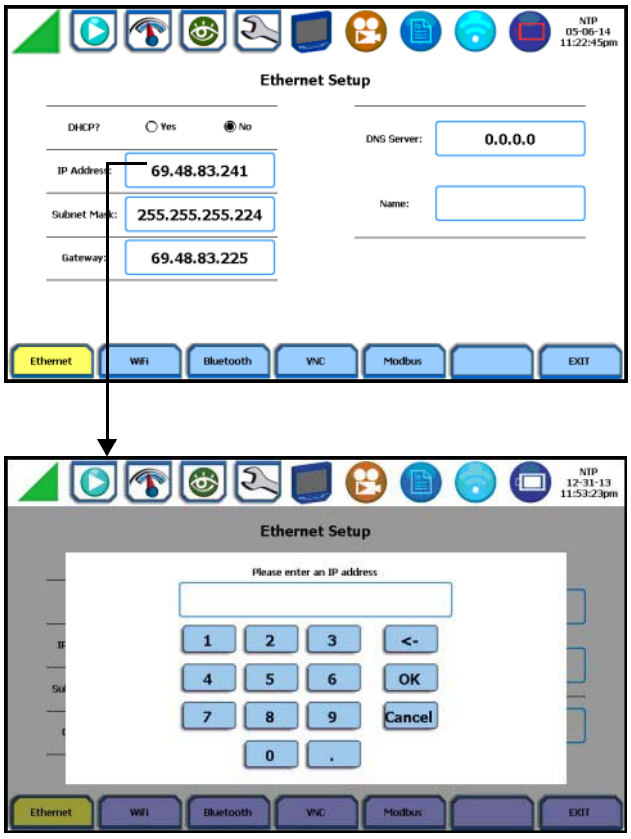
Für Echtzeitmessungen ist auch eine Anbindung per Modbus-/TCP-Protokoll möglich

Kommunikationseinstellungen abschließen

Mit **Annehmen** Bestätigen Sie die Eingaben und kehren in die vorherige Ansicht zurück. Die neuen Einstellungen werden im Gerätespeicher hinterlegt.

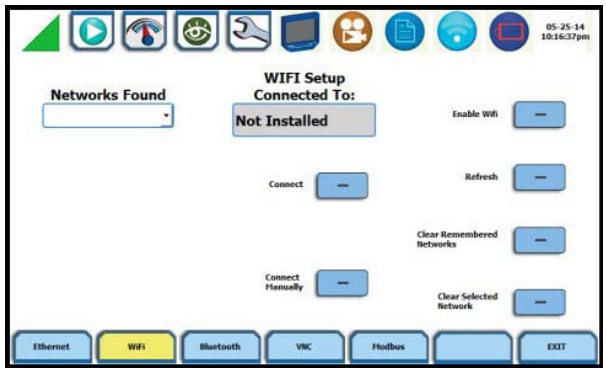
Ethernet-Einstellungen

Dieser Abschnitt beschreibt die Ethernet-IP-Einstellungen.

Vorgehen...	Ergebnis...
ETHERNET EINSTELLUNGEN Legen Sie die Kommunikationsprotokolle für eine Ethernet-IP-Anbindung fest. **DHCP** (Dynamic Host Configuration Protocol): markieren Sie diese Option, wenn dem Gerät als Client eine IP-Adresse von einem DHCP-Server zugewiesen werden soll. **IP-Adresse**: berühren Sie das Eingabefeld und geben Sie eine IP-Adresse über die numerische Tastatur ein. Über eine gültige IP-Adresse kann das Gerät innerhalb eines Netzes mit anderen eingebunden Geräten kommunizieren. **Hinweis** Integrieren Sie den MAVOWATT 270 zunächst mit Hilfe eines geeigneten Ethernet-Kabels über die Ethernet-Schnittstelle am Gerät in das Netzwerk. **Subnetz-Maske**: definiert und teilt eine IP-Adresse in Netzwerk- und Host-Adresse und erhöht somit sowohl die Übertragungssicherheit als auch die Übertragungsleistung. Geben Sie die Subnet Mask in die vorgesehenen Felder ein. Berühren Sie ein Eingabefeld und geben Sie einen Wert mit Hilfe der numerischen Tastatur ein. **Gateway**: über ein Gateway erfolgt der Zugang zum TCP/IP-Netzwerk bzw. der Zugriff aus dem Netz auf das Gerät (Router-Funktion). Berühren Sie ein Eingabefeld und geben Sie einen Wert mit Hilfe der numerischen Tastatur ein. **DNS-Server**: Server zur Umsetzung von Domain-Namen in IP-Adressen. Berühren Sie ein Eingabefeld und geben Sie einen Wert mit Hilfe der numerischen Tastatur ein. **Name**: Adresse des DNS-Servers. Berühren Sie ein Eingabefeld und geben Sie einen Wert mit Hilfe der numerischen Tastatur ein. **HTTP-Port**: über diesen Port erfolgt der Verbindungsaufbau mit dem Host und der Datenaustausch mit dem Netzwerk. Berühren Sie ein Eingabefeld und geben Sie einen Wert mit Hilfe der numerischen Tastatur ein.	

WiFi-Einstellungen

Dieser Abschnitt beschreibt die WLAN-Einstellungen. **Weitere Informationen zur WLAN-Konfiguration des MAVOWATT 270 siehe Seite 67.**

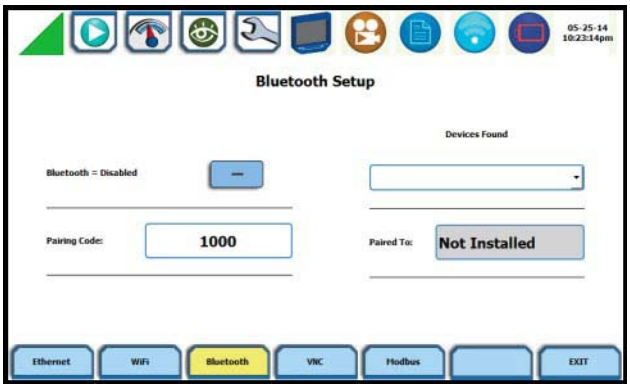
Vorgehen...	Ergebnis...
<u>WiFi-Einstellungen</u> **Gefundene Netzwerke**: Aufklappmenü mit allen erkannten Drahtlosnetzwerke in Reichweite. **WiFi aktivieren/deaktivieren**: aktivieren oder deaktivieren Sie hier die Wireless-Funktion des MAVOWATT 270. Wenn Sie die Funktion aktivieren, kann sich das Gerät in Netzen oder Hotspots anmelden. **Aktualisieren**: mit dieser Option haben Sie die Möglichkeit, die Netzwerkliste zu aktualisieren und ggf. die Signalqualität zu verbessern. Verbinden: nach dem Aktivieren der Wireless-Funktion können Sie mit dieser Funktion einen Suchlauf nach verfügbaren WLAN-Netzen starten. **Manuell verbinden** - mit dieser Funktion können Sie ein bekanntes Netzwerk manuell anlegen. Dies ist dann nützlich, wenn Sie sich in ein verstecktes Netz einloggen möchten bzw. der Zugang aufgrund falsch erkannter Verschlüsselung nicht möglich ist. Siehe Screenshot. **Gemerkte Netzwerke löschen**: entfernen Sie mit dieser Funktion alle erkannten Netzwerke aus dem Cache. **Gewähltes Netzwerk löschen**: entfernen Sie mit dieser Funktion ein vorher ausgewähltes und verifiziertes Netzwerk aus den Einstellungen.	

Bluetooth-Einstellungen

Dieser Abschnitt beschreibt die Bluetooth-Einstellungen.

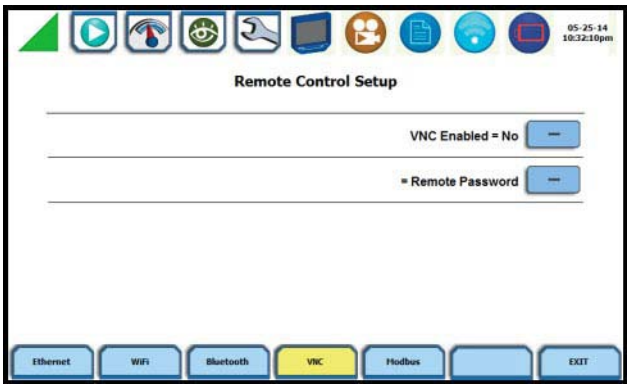
Hinweis

Für die Kommunikation via Bluetooth benötigen Sie einen zusätzlichen Bluetooth-Adapter für den MAVOWATT 270. Über die Bluetooth-Schnittstelle kann sich das Gerät mit einem bestehenden Bluetooth-Netzwerk (PAN) verbinden. **Weitere Informationen zur Bluetooth-Konfiguration des MAVOWATT 270 siehe Seite 70.**

Vorgehen...	Ergebnis...
<u>BLUETOOTH-EINSTELLUNGEN</u> **Bluetooth aktiviert/deaktiviert**: aktivieren oder deaktivieren Sie hier die Bluetooth-Funktion des MAVOWATT 270 . **Kopplungs-Code**: geben Sie hier einen Code bzw. Zugangsschlüssel für den Verbindungsaufbau zwischen dem MAVOWATT 270 und einen erkannten Gerät ein. **Gefundene Geräte**: Aufklappmenü mit allen erkannten Bluetooth-Geräten in Reichweite. **Gekoppelt mit**: in diesem Feld erscheint ggf. die Gerätebezeichnung des verbundenen Geräts.	

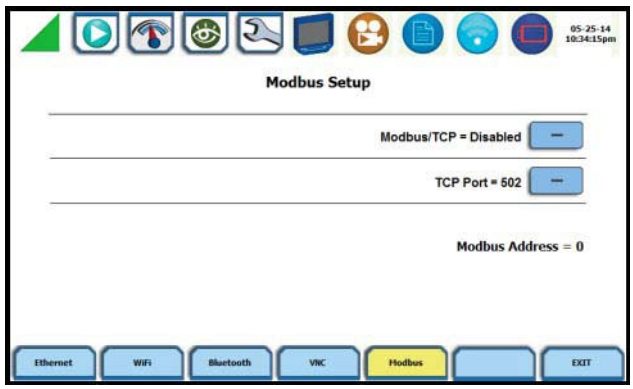
VNC-Einstellungen

Dieser Abschnitt beschreibt die VNC-Einstellungen.

Vorgehen...	Ergebnis...
<u>VNC REMOTE CONTROL SETUP</u> **VNC aktiviert = Ja/Nein**: aktivieren oder deaktivieren Sie mit dieser Auswahl die VNC-Funktion des MAVOWATT 270. Wenn Sie die Auswahl aktivieren, kann jeder VNC-Client mit einem gültigen Passwort über das Internet und ein geeignetes Endgerät mit dem MAVOWATT 270 kommunizieren. **Remote Password**: legen Sie hier ein gültiges Passwort für den Zugriff via VNC oder Ethernet-HTTP fest.	

Modbus-Einstellungen

Dieser Abschnitt beschreibt die Modbus-Einstellungen.

Vorgehen...	Ergebnis...
<u>MODBUS-Einstellungen</u> **Modbus/TCP = aktivieren oder deaktivieren** Sie mit dieser Auswahl Modbus-Funktion des MAVOWATT 270. Wenn Sie die Auswahl aktivieren, kann das Gerät mit anderen kompatiblen Geräte via Modbus/TCP-Protokoll kommunizieren. Der MAVOWATT 270 arbeitet als Modbus-Server und Sensor/ Messgerät. Typische Modbus-Clients sind z.B. HMI, BMS und SCADA. **TCP-Port**: im Auslieferungszustand erfolgt die Modbus-Anbindung über Port 502. **Modbus-Adresse**: über die Adresse stellt der Modbus-Master die Verbindung mit einer Gegenstelle her. Beim MAVOWATT 270 erfolgt der Verbindungsaufbau grundsätzlich über Modbus-Adresse 0.	

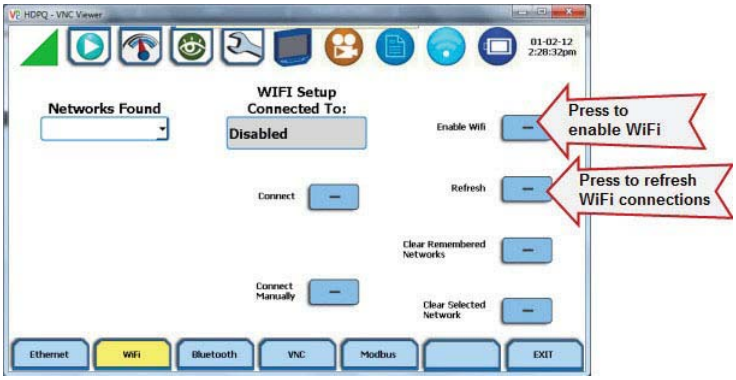
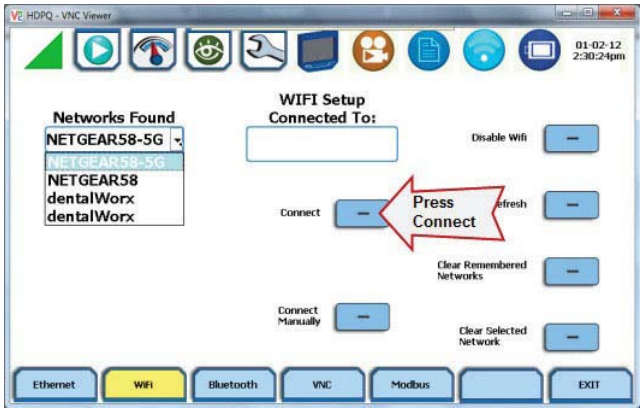
5.2.3 Wireless (WiFi) - Einstellungen

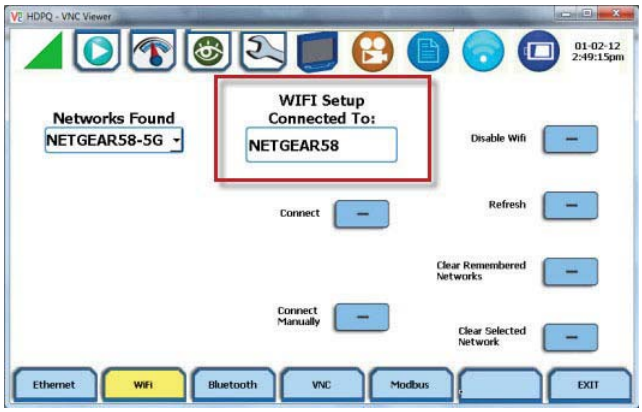
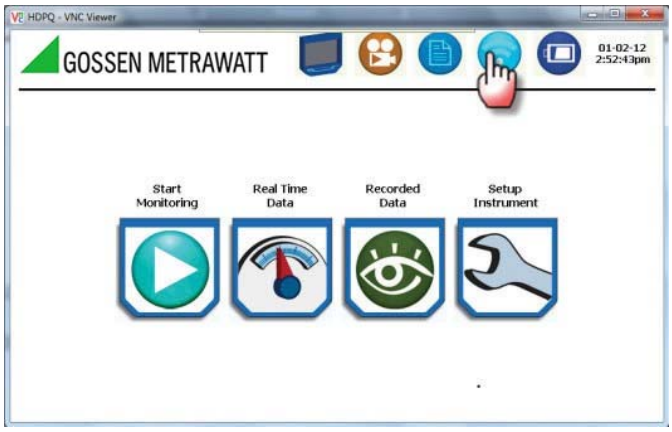
Vorgehensweise

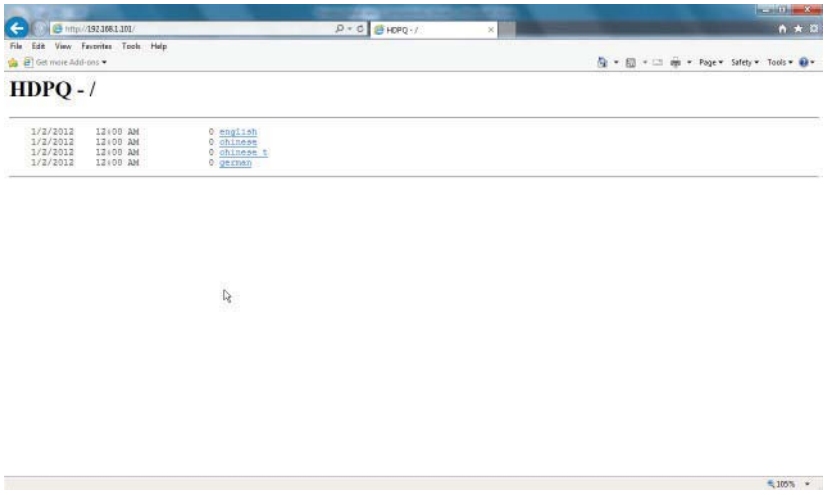
Dieser Abschnitt beschreibt das Einrichten des MAVOWATT 270 für WiFi-Netze.

Hinweis

Sämtliche Abbildungen enthalten beispielhafte Parameter. Die Namen der tatsächlich erkannten Netzwerke werden wie dargestellt auf dem Gerätedisplay angezeigt. Passwörter, Sicherheits- und Dekodiereinstellungen müssen manuell für das im laufenden Betrieb gewählte Netzwerk definiert werden.

Schritt	Vorgehen
1	Öffnen Sie die Ansicht Kommunikationsoptionen einstellen aus dem Menü Gerät einstellen. Öffnen Sie hier die Ansicht **WiFi** über die Funktionstaste am unteren Bildschirmrand. 1 Berühren Sie die Schaltfläche **WiFi einschalten** 2 Berühren Sie die Schaltfläche **aktualisieren** 
2	Im Aufklappmenü gefundene Netzwerke werden alle Netzwerke gelistet, die sich in Reichweite des Geräts befinden. Hier sollte der Eintrag NETGEAR-58 erscheinen. 1 Wählen Sie den Eintrag **NETGEAR-58** als Zugangspunkt aus. NETGEAR-58 dient als WiFi-Testnetz. Als weitere Einträge werden alle Netzwerke gelistet, die sich in Reichweite des Geräts befinden. 2 Berühren Sie die Schaltfläche **verbinden**. 

Schritt	Vorgehen
3	Die Ansicht WiFi Netzwerk-Einstellung wird geöffnet. Tragen Sie alle notwendigen Informationen in die Maske ein. NETGEAR-58 dient hierbei als WiFi-Testnetz. Passwörter, Sicherheits- und Dekodiereinstellungen müssen manuell für das im laufenden Betrieb gewählte Netzwerk definiert werden. NETGEAR58-Parameter Netzwerkname - **NETGEAR58** Sicherheit - **WPA-Personal** Verschlüsselung - **TKIP** Sicherheitsschlüssel: **DranetzisPQ** (Groß- und Kleinschreibung beachten) Berühren Sie ein Eingabefeld und geben Sie die Werte mit Hilfe der Bildschirmtastatur ein. Beim Eintragen von Passwörtern und Sicherheitsschlüsseln ist grundsätzlich Groß- und Kleinschreibung zu beachten. Mit **Beenden** schließen Sie den Vorgang ab.
4	Die Ansicht Kommunikationsoptionen einstellen wird wieder geöffnet. Prüfen Sie, ob im Feld **verbunden mit** das gewählte Netzwerk angezeigt wird. Mit **Beenden** schließen Sie den Vorgang ab. 
5	Öffnen Sie wieder den Startbildschirm. Warten Sie ca. eine Minute und öffnen Sie dann erneut die Ansicht **Kommunikationsoptionen einstellen**. 

Schritt	Vorgehen
6	Ansicht Kommunikationsoptionen einstellen. Prüfen Sie in der Ansicht **WiFi** die **IP-Adresse**. Notieren Sie die IP-Adresse und bestätigen Sie mit **Beenden**.
7	Öffnen Sie den **Internet Explorer**. Tragen Sie hier die notierte IP-Adresse als URL ein. **Hinweis** Im folgenden Pop-up-Feld müssen Sie ihren Benutzernamen und ein gültiges Gerätepasswort eingeben. • Der Benutzername ist standardmäßig **admin** (Kleinbuchstaben). • Im Auslieferungszustand lautet das Passwort **Dranetz**. Beim Eintragen von Passwörtern und Sicherheitsschlüsseln ist grundsätzlich Groß- und Kleinschreibung zu beachten.
8	Bestätigen Sie die Sicherheitsabfrage im Browser-Fenster. 
9	Schalten Sie das Gerät aus und schließen Sie den Internet Explorer.

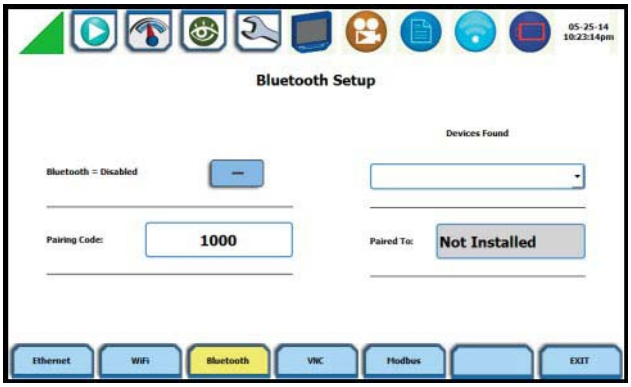
5.2.4 Bluetooth - Einstellungen

Einrichten in zwei Schritten

Das Einrichten des Geräts für den Betrieb mit Bluetooth erfolgt in zwei Schritten. Bluetooth-Verbindungen können ausschließlich mit Windows®-PCs aufgebaut werden. Android® und Apple® unterstützen keine PAN-Netze.

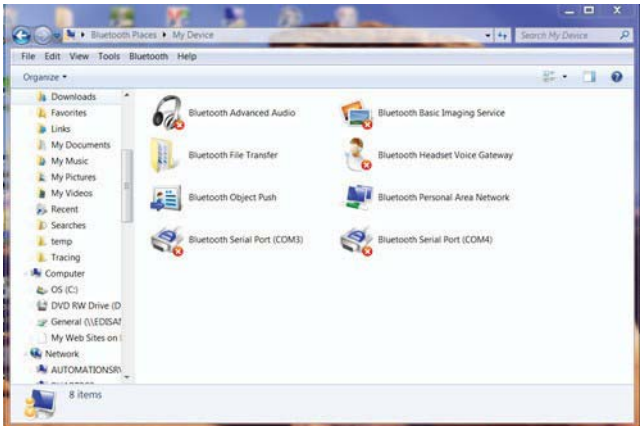
Einrichten des Geräts für Bluetooth-Verbindungen

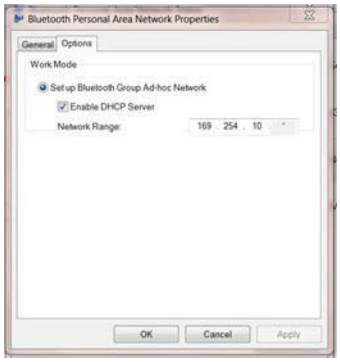
Für den Verbindungsaufbau via Bluetooth benötigen Sie einen zusätzlichen Bluetooth-Adapter für den MAVOWATT 270. Öffnen Sie die Ansicht Kommunikationsoptionen einstellen und richten Sie Bluetooth ein.

Schritt	Vorgehen
1	Stellen Sie sicher, dass der notwendige USB-Adapter angeschlossen ist. **Hinweis** Der externe USB-Bluetooth-Adapter von GOSSEN METRAWATT wird als Standardzubehör zum MAVOWATT 270, MAVOWATT 270-400 und MAVOWATT 240 geliefert. Für den MAVOWATT 230 muss der Adapter extra bestellt werden.
2	Öffnen Sie die Ansicht Kommunikationsoptionen einstellen aus dem Menü Gerät einstellen. Öffnen Sie hier die Ansicht **Bluetooth** über die Funktionstaste am unteren Bildschirmrand. Tragen Sie im Feld **Kupplungs-Code** 1000 ein. Berühren Sie das Eingabefeld und geben Sie den Wert mit Hilfe der Bildschirmtastatur ein. Der Kopplungs-Code ermöglicht den Verbindungsaufbau zwischen dem MAVOWATT 270 und einen erkannten Gerät. Falls notwendig, ändern Sie den Standardwert "1000" einem erkannten Gerät entsprechend ab. 
3	Aktivieren Sie anschließend die Bluetooth-Funktion über die Schaltfläche **Bluetooth** = **aktiviert**.

Bluetooth-Einstellungen unter Windows® 7

Im zweiten Schritt müssen auf dem genutzten PC die Bluetooth-Einstellungen unter Windows® 7 eingerichtet werden.

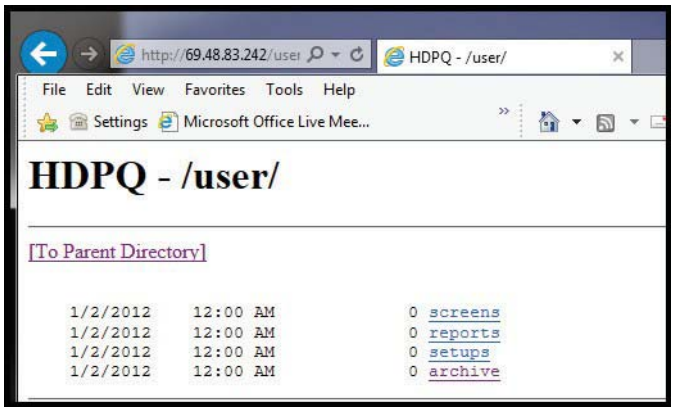
Schritt	Vorgehen
1	Aktivieren Sie zunächst die Bluetooth-Schnittstelle Ihres PC.
2	Öffnen Sie die über Start, Systemsteuerung, Hardware und Sound das Dialogfeld **Bluetooth-Geräte**.
3	Aktivieren Sie Bluetooth. Ergebnis: Das MAVOWATT-Icon wird angezeigt
4	Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das MAVOWATT-Icon und geben Sie im folgenden Dialogfeld den vorher im Gerät festgelegten Kopplungs-Code ein
5	Öffnen Sie das nachgeordnete Menü per Doppelklick auf **My Device.** 
6	Öffnen Sie die Statusanzeige per Doppelklick auf **Bluetooth Personal Area Network.**

Schritt	Vorgehen
7	Klicken Sie **Properties** und öffnen Sie den Tab **Options**. 
8	Aktivieren Sie die Option **Set Up Bluetooth Group Adhoc Network**. Aktivieren Sie den **DHCP-Server**. Setzen Sie den **Network Range** auf 169.254.10.* Bestätigen Sie mit **OK**
9	Springen Sie zurück in den **Dialog Bluetooth-Geräte**.
10	Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das MAVOWATT-Icon und wählen Sie die Option **Connect Personal BT Ad-Hoc User** an.
11	Anschließend sollte die Verbindung aufgebaut werden. Wenn die Verbindung aufgebaut werden konnte, ändern die MAVOWATT- und My Device-Icons ihre Farben. **Hinweis** Der MAVOWATT 270 muss nun Ping-Anfragen über die IP-Adresse 169.254.10.10 (festgelegte MAVOWATT-Bluetooth-Adresse) bestätigen. Ein Verbindungsaufbau per VNC muss ebenfalls über diese Adresse möglich sein.

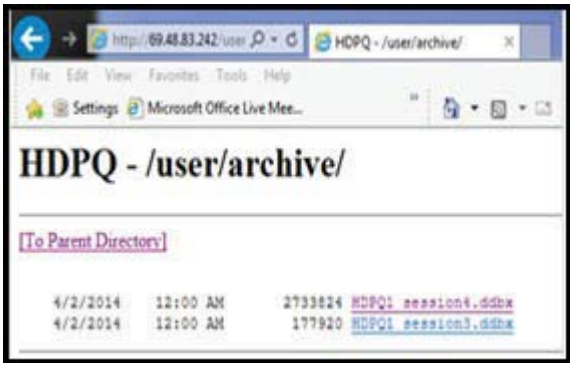
5.2.5 Download via Netzwerk, WiFi und Bluetooth

Vorgehensweise

In diesem Abschnitt wird die Vorgehensweise zum Daten-Download via Netzwerk, WiFi und Bluetooth beschrieben.

Schritt	Vorgehen
1	Öffnen Sie die Ansicht Speicher verwalten. Markieren Sie ein Sitzung und berühren Sie die Schaltfläche **Lokal archivieren**.
2	Stellen Sie über einen Web-Browser die Verbindung mit dem Gerät her und geben Sie die IP-Adresse des Geräts als http://xxx.xxx.xxx.xxx/user ein.
3	Geben Sie den Benutzernamen und ein gültiges Password ein. Der Benutzername ist standardmäßig **admin** (Kleinbuchstaben). Im Auslieferungszustand lautet das Passwort **Dranetz**. Ihr Passwort können Sie in der unter Kommunikationseinstellungen, VNC jederzeit ändern.
4	Auf der Web-Page stehen vier Ordner zur mit verschiedenen Inhalten zur Verfügung:  • **screens** - Schnappschüsse, die nicht mit einem Mini-Report verknüpft sind • **reports** - Mini-Reporte • **setups** - Einstellungsprofile • **archive** - ddbx-Datenordner

Schritt	Vorgehen
5	Öffnen Sie diesen Ordner wie gewohnt per Klick. Markieren Sie die Datei, die Sie laden möchten. Der entsprechende Inhalt wird in den **Download-Ordner** Ihres Browsers geladen.



5.2.6 Download via USB

Vorgehensweise

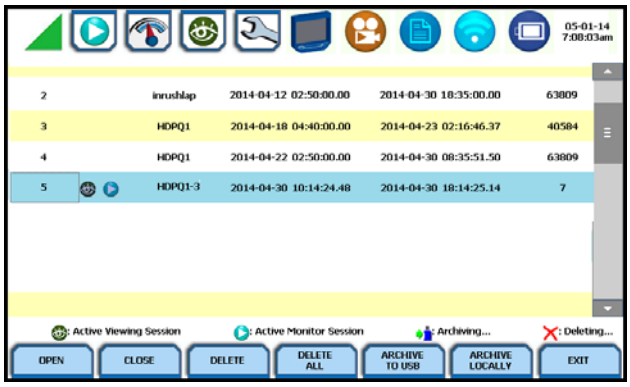
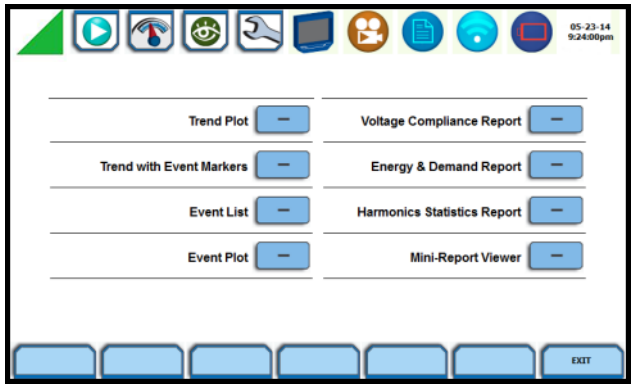
Dieser Abschnitt beschreibt den Daten-Download via USB.

Schritt	Vorgehen
1	Verbinden Sie den kleinen Stecker des USB-Sync-Kabels mit dem USB-Anschluss auf der rechten Gehäuseseite. Verbinden Sie das USB-Kabel anschließend mit Ihrem PC.
2	Das Gerät arbeitet mit Plug & Play, das Windows® Mobile-Fenster öffnet sich nach dem Anschluss automatisch.
3	Öffnen Sie die Ansicht **File Management** und wählen Sie die Option **Browse Contents**.
4	Navigieren Sie zu folgendem Verzeichnis: Computer\HDPQ\Flash\User. Hier sollten die folgenden Ordner bereit liegen: • **screens** - Schnappschüsse, die nicht mit einem Mini-Report verknüpft sind • **reports** - Mini-Reporte • **setups** - Einstellungsprofile • **archive** - ddbx-Datenordner
5	Öffnen Sie dieses Ordner wie gewohnt per Klick. Markieren Sie die gewünschte Datei und laden Sie diese mit **Copy**.
6	Im Windows® Explorer können Sie nun angeben, wohin die Datei kopiert werden soll. Legen Sie die Datei per Klick mit der rechten Maustaste im gewünschten Verzeichnis ab.

5.2.7 Speicherverwaltung

Datenspeicher verwalten

Der MAVOWATT 270 bietet die Möglichkeit, mit Hilfe der internen Speicherfunktion Messdatensätze zur Ansicht zu öffnen, zu löschen sowie intern oder extern zu hinterlegen.

Vorgehen...	Ergebnis...
Schritt 1: Öffnen Sie aus den Geräteeinstellungen die Ansicht **Speicher verwalten**. Hier finden Sie die Sitzungsliste mit allen gespeicherten Werten. Aufgezeichnete Sitzungen werden fortlaufend nummeriert (#). Alle Einträge bestehen aus einer Bezeichnung, dem Zeitstempel Beginn/Ende der Aufzeichnung und der Anzahl der enthaltenen Ereignisse. Alle Sitzungen werden nach Speicherdatum und -zeit gelistet. Durch Klicken und Ziehen des Scroll-Balkens können Sie die Seitenansicht nach oben und unten verschieben. Markieren Sie die gewünschte Datei. • Mit **öffnen** gelangen Sie in die Ansicht aufgezeichnete Daten. Weiter mit Schritt 2. • **schliessen** - entfernt den Datensatz aus dem Ereignis- und Daten-Speicher des Geräts. • **löschen** - entfernt den markierten Datensatz aus der Liste. Beim Löschen wird die zugehörige Datei aus dem Gerätespeicher gelöscht. • **alle löschen** - entfernt alle Datensätze aus der Liste. Beim Löschen werden die zugehörigen Dateien aus dem Gerätespeicher gelöscht. • Mit **auf USB archivieren** kopieren Sie Datendateien aus dem Gerätespeicher auf ein externes USB-Speichermedium. Nach der Datenübertragung können die Dateien mit GOSSEN METRAWATT DranView auf einem PC geöffnet werden.	
Hinweis Daten auf einem USB-Speicher sichern: Beachten Sie, dass im Ansichtsmodus geöffnete Dateien vor dem Speichern auf einem USB-Speichermedium geschlossen werden müssen.	**Hinweis** Die Icons in der Tabelle zeigen den Status der jeweiligen Sitzung an: - Datei im Lesezugriff geöffnet - Datei im Schreibzugriff geöffnet - Datei archiviert bzw. auf USB-Stick hinterlegt - Datei gelöscht
Während einer laufenden Aufzeichnung ist es nicht möglich, die entsprechende Datei abzuspeichern. Die Aufzeichnung muss zunächst beendet und die Datei in der Sitzungsliste geöffnet werden. Sobald alle zugehörigen Daten korrekt abgelegt wurden, kann die Sitzungs-Datei auf ein externes USB-Speichermedium kopiert werden. • Mit **beenden** kehren Sie zu den Geräteeinstellungen zurück.	**Hinweis** Mit der Option alle löschen gehen alle Daten aus dem Ereignisdatenspeicher unwiederbringlich verloren. Speichern Sie alle Daten, die zu einem späteren Zeitpunkt benötigt oder ausgewertet werden sollen, vor dem Löschen auf ein anderes Speichermedium.
Schritt 2: Beim Öffnen eines Sitzungs-Datensatzes werden die zugehörigen Werte in den Ereignis- und Daten-Speicher des Geräts geladen und stehen zur Ansicht zur Verfügung. Siehe Kapitel 6 “Ereignisdaten und Reporte anzeigen”.	

5.2.8 Firmware-Update

Firmware-Upgrade MAVOWATT 270

Firmware-Upgrades können als Dateien via Internet heruntergeladen und per Speicherkarte installiert werden. Siehe folgende Beschreibung

Hinweis

Sämtliche Firmware-Upgrades können von der GOSSEN METRAWATT Homepage heruntergeladen werden. Besuchen Sie regelmäßig unsere Website **www.GOSSENMETRAWATT.com** für aktuelle Infos und neue Releases.

Download der aktuelle Firmware von der GOSSEN METRAWATT website

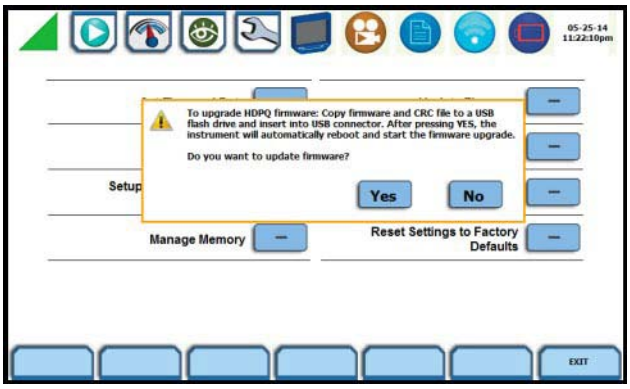
Die folgenden Schritte beschreiben die Vorgehensweise zum Download der aktuellen Firmware und zum Speichern des Files auf einem USB-Flash-Drive.

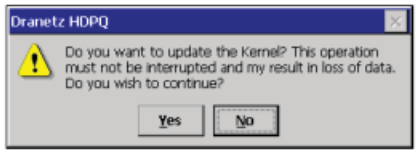
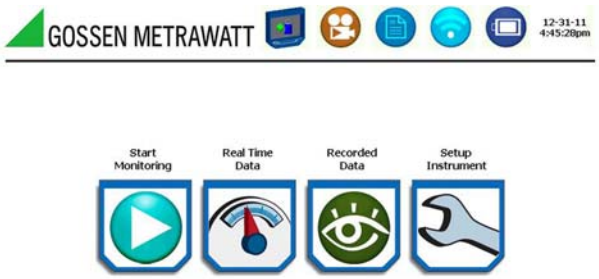
Schritt	Vorgehen
1	PC mit USB-Port: Stellen Sie eine Internetverbindung her und besuchen Sie unsere Website www.gossenmetrawatt.com. Suchen Sie die aktuellste Firmware-Version ("firmware.hpk" und "firmware.crc"). GOSSEN METRAWATT stellt regelmäßig aktuelle Infos und Anweisungen zum Thema Firmware-Upgrade auf dieser Website zur Verfügung.
2	Stecken Sie den GOSSEN METRAWATT-USB-Flash-Drive (optionales Zubehör) an den USB-Port Ihres PC. Siehe Kapitel A.1 auf Seite 103, USB-Flash-Drive von GMC-I MESSTECHNIK.
3	Laden Sie die aktuellste Firmware-Version ("firmware.hpk" und "firmware.crc") auf Ihre lokale Festplatte **Hinweis** Beim Firmware-Upgrade gehen alle im Gerät gespeicherten Daten unwiederbringlich verloren. Sichern Sie diese Daten ggf. vor dem Upgrade auf einem externen Speichermedium oder PC.

Der folgende Abschnitt beschreibt die Vorgehensweise zum Installieren der Firmware-Aktualisierungen auf dem MAVOWATT 270.

Firmware-Installation MAVOWATT 270

Vorgehensweise zum Installieren der Firmware-Aktualisierungen auf dem MAVOWATT 270.

Vorgehen...	Ergebnis...
Schritt 1: Öffnen Sie aus den Geräteeinstellungen die Ansicht **Firmware aktualisieren**. Auf dem Display erscheint eine Sicherheitsabfrage. • **Mit Ja starten Sie die Aktualisierung. Stellen Sie sicher, dass der USB-Drive mit den Aktualisierungsdateien mit dem Gerät verbunden ist.** Das Gerät startet automatisch neu und initiiert die Firmware-Installation. Weiter mit Schritt 2. • Mit **Nein** kehren Sie ohne Änderungen in die Geräteeinstellungen zurück	
Schritt 2: Während des Neustarts erscheint die Meldung, dass das Installationspaket gefunden wurde. • Bestätigen Sie mit **Ja**, um die Firmware zu installieren. Weiter mit Schritt 3. • Mit **Nein** kehren Sie ohne Änderungen in die vorherige Ansicht zurück.	
Schritt 3: Schalten Sie das Gerät während des Firmware-Upgrades nicht aus! **Hinweis** Wenn die Firmware erfolgreich aktualisiert werden konnte, erscheint ein entsprechender Hinweis auf dem Display. Anschließend können Sie den USB-Drive sicher vom Gerät abziehen.	GOSSEN METRAWATT

Vorgehen...	Ergebnis...
Schritt 4: In einer weiteren Sicherheitsabfrage müssen Sie die Kernel-Aktualisierung bestätigen. • Mit **Ja** erfolgt die Aktualisierung. Nach Abschluss der Kernel-Aktualisierung erscheint der Startbildschirm. Weiter mit Schritt 5. • Mit **Nein** erfolgt keine Kernel-Aktualisierung. Weiter mit Schritt 5.	
Schritt 5: Sobald das Gerät den Startbildschirm anzeigt, wird die Mess-Firmware geladen und es erscheint ein entsprechender Hinweis am unteren Bildschirmrand. **Hinweis** Unterbrechen Sie diesen Prozess auf keinen Fall. Nach Abschluss der kompletten Firmware-Aktualisierung startet das Gerät automatisch neu und arbeitet dann mit der neuen Firmware.	 Mess-Firmware wird geladen und Neustart erfolgt...

5.2.9 Ton einstellen

Signalton

Wenn Sie den Ton einschalten (EIN), erzeugt das Gerät bei Grenzwertverletzungen und im Fehlerfall einen Signalton. Im Fehlerfall oder bei Statusänderungen setzt das Gerät einen kurzen Alarmton ab (ca. 0,1 Sekunden). Ereignis-Trigger werden mit einem langen Alarmton signalisiert (ca. 1 Sekunde).

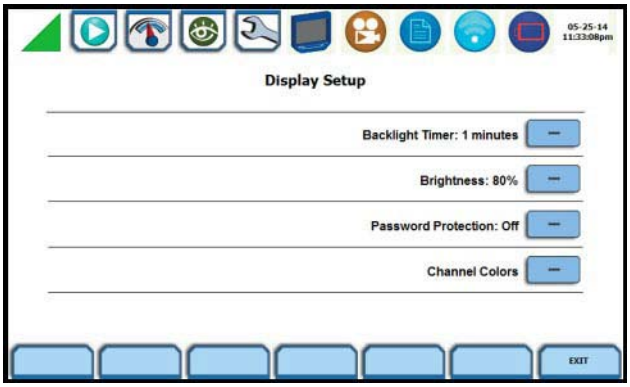
Hinweis
Die Tastentöne sind von dieser Einstellung nicht betroffen.

Vorgehen...	Ergebnis...
Schritt 1: Öffnen Sie aus den Geräteeinstellungen die Ansicht **Ton einstellen**. Aktivieren oder deaktivieren Sie die akustische Warnmeldung mit der Schaltfläche **Ein/Aus**. • Der MAVOWATT 270 kann Grenzwertverletzungen mit einem akustischen Signal anzeigen. Drücken Sie die Taste Grenzwert-Signalton, um den Alarm zu aktivieren bzw. zu deaktivieren. • Mit **Beenden** kehren Sie zu den Geräteeinstellungen zurück. Alle Änderungen werden gespeichert.	

5.2.10 Display einstellen

Display-Einstellungen

Hier können Sie die Einschaltzeit der Hintergrundbeleuchtung und den Display-Kontrast anpassen, den Passwortschutz aktivieren bzw. deaktivieren und Kanalfarben zuweisen.

Vorgehen...	Ergebnis...
Schritt 1: Öffnen Sie aus den Geräteeinstellungen die Ansicht **Display einstellen**. • Die Hintergrundbeleuchtung des Display wird standardmäßig nach einer bestimmten Zeit abgeschaltet. Drücken Sie die Taste **Beleuchtungs-timer** mehrmals hintereinander, um eine der folgenden Einstellungen zu wählen: abschalten nach 1, 2, 10 Minuten oder immer ein, wenn das Display im Betrieb dauerhaft beleuchtet werden soll. Beachten Sie, dass mit dieser Einstellung der Batterieverbrauch drastisch ansteigt. **Hinweis** Die Einschaltdauer der Hintergrundbeleuchtung beeinflusst die Lebensdauer der eingesetzten Batterien. • Mit **Helligkeit** können Sie die Helligkeit der Display-Anzeige anpassen. • Mit **Passwortschutz**: Ein/Aus aktivieren bzw. deaktivieren Sie die Passwortabfrage des MAVOWATT 270. Bei aktiviertem Passwortschutz muss beim Beenden des Standby-Modus das Gerätepasswort eingegeben werden. Falls kein gültiges Passwort eingegeben wird, kann der MAVOWATT 270 nicht benutzt werden. Wenn ein falsches Passwort eingegeben wird, erscheint auf dem Display der Hinweis **ungültiges Passwort**! • Mit **Kanalfarben** können Sie die Anzeige der Kanäle anpassen. Berühren Sie auf dem Display den gewünschten Kanal und wählen Sie eine Farbe aus der Farbpalette aus. • Mit **Beenden** kehren Sie zu den Geräteeinstellungen zurück. Alle Änderungen werden gespeichert.	

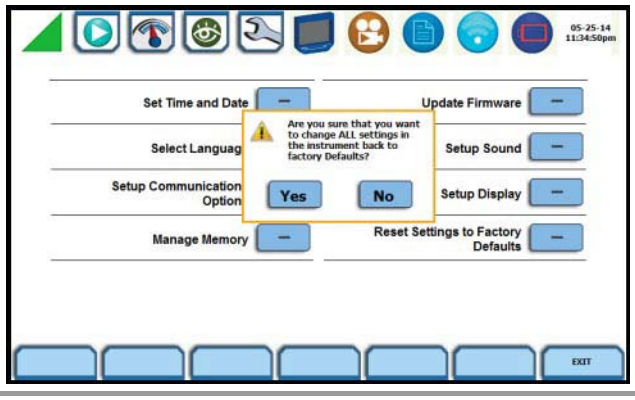
5.2.11 Rücksetzen auf Werkseinstellungen

Definition

Die Werkseinstellungen entsprechen den ursprünglichen Einstellungen im Auslieferungszustand des MAVOWATT 270. Beim Rücksetzen auf die Werkseinstellungen werden alle Anwenderdaten einschließlich aller Messdaten, Reporte und Setup-Dateien überschrieben.

Vorgehensweise

Gehen Sie zum Wiederherstellen der Werkseinstellungen des MAVOWATT 270 wie folgt vor.

Vorgehen...	Ergebnis...
Schritt 1: Öffnen Sie aus den Geräteeinstellungen die Ansicht **Auf Werkseinstellung Rücksetzen**. Bestätigen Sie zum Rücksetzen die folgende Sicherheitsabfrage. **Hinweis** Beim Rücksetzen auf die Werkseinstellungen werden alle Anwenderdaten einschließlich aller Messdaten, Reporte und Setup-Dateien überschrieben. Sicherheitsabfrage: • Setzen Sie das Gerät mit **Ja** auf die Werkseinstellungen zurück. • Brechen Sie den Vorgang mit **Nein** ab. Auf dem Display werden anschließend wieder die Geräteeinstellungen angezeigt.	

Auf Werkseinstellungen zurücksetzen

GOSSEN METRAWATT Geräte werden mit den folgenden Werkseinstellungen ausgeliefert:

Skalierungsfaktor: *1:1 für V und I, Kanal A, B, C, D*

Stromkreisform: *3-phasig Stern*

Betriebsart: *Aufzeichnung aus*

Nennwert: *V, I, Frequenz gemessen*

Aufzeichnungsart: *Standard-Netzqualität*

Erweitert: *individuelle Grenzwerte*

Transiente Grenzwerte: *momentaner Spitzenwert = dreifache Nennspannung, Wellenform = 10%, RMS-Abweichung = 10% , schnelle Tansiente = 3 dreifache Nennspannung, kein Stromwert*

Max. RMS-Schwankungen: *10 % sehr niedrig, 90 % niedrig, 110 % hoch für Spannung; ohne A*

Journal-Grenzen: *zeitgesteuerte Aufnahme*

Trigger: *alle V-Trigger, alle V- und I-Kanäle*

Zeitgesteuerte Aufnahmen

- Leistungswerte:
  Intervall: *10 Minuten*
- Bedarf und Leistung:
  Unterteilung Bedarf: *5 Minuten*
  Bedarf: *15 Minuten*
- Harmonische Journal: *10 Minuten*
- Flicker:
  Pst (Kurzzeit): *10 Minuten*
  Plt (Langzeit): *2 Stunden*

Stunden Anlagenname: *MAVOWATT 270*

Datum: *mm/dd/yy*

Sprache: Englisch

Display:

- Beleuchtungs-Timer: *1 Minute*
- Helligkeit: *70%*
- Passwort-Schutz: *AUS*

6 Ereignisdaten und Reporte anzeigen

6.1 Übersicht

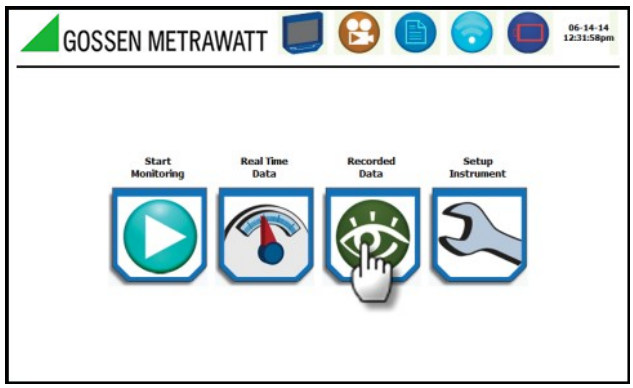
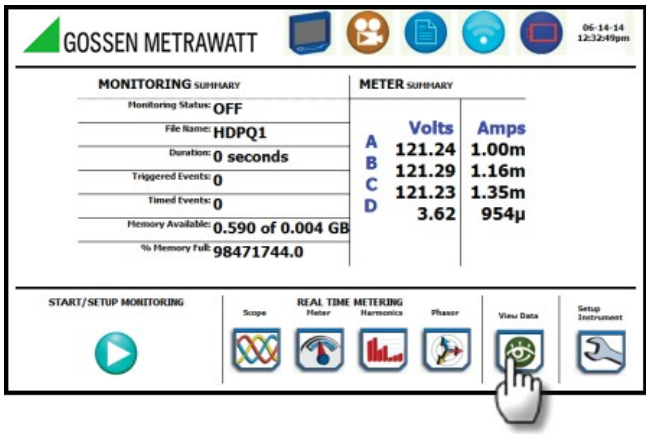
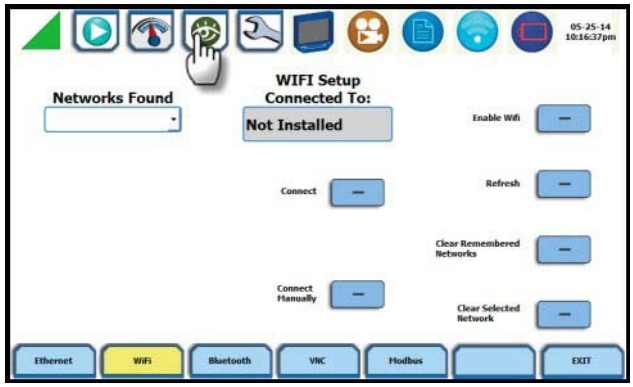
Darstellung der erfassten Daten

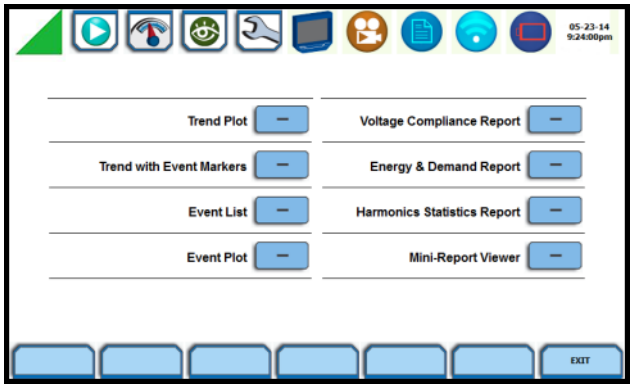
Der MAVOWATT 270 bietet ein benutzerfreundliches grafisches Display zur Darstellung aller erfassten Daten: Dank der optimierten Firmware-Architektur können Ereignis- und Journaldaten auf verschiedenen Ebenen erfasst, klassifiziert, übertragen und visualisiert werden.

Trends, Ereignislisten, Ereignisplots und Kurvenformen lassen sich in der gewünschten Detailtiefe graphisch und/oder tabellarisch abbilden. Zusätzlich bietet der MAVOWATT 270 die Möglichkeit, alle Daten zur Auswertung der Spannungskonformität (QOS) nach EN50160 oder vergleichbaren Standards zu erfassen.

Bildschirmsymbole

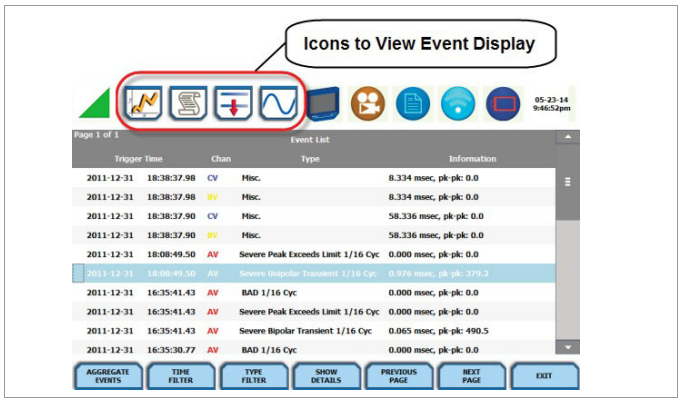
Ereignisdaten und Reporte können nach oder während einer laufenden Aufzeichnung angezeigt oder aus dem Gerätespeicher bzw. von einem externen Speichermedium geladen werden. Öffnen Sie die Ansicht **Aufgezeichnete Daten** aus dem Startmenü. Während einer Aufzeichnung gelangen Sie über das entsprechende Icon im geöffneten Menü in diese Ansicht.

Vorgehen...	Ergebnis...
SCHRITT 1: Daten und Reporte anzeigen: 1.: Nach dem Einschalten des Geräts erscheint auf dem Display die Startseite mit der Schaltfläche für den direkten Zugriff auf das Menü **Aufgezeichnete Daten**. Öffnen Sie das Menü über die Schaltfläche Ereignisdaten & Protokolle. Weiter mit Schritt 2. **Hinweis** Stellen Sie vor dem Start die störungsfreie Datenübertragung sicher. Wenn keine Daten zur Verfügung stehen, erscheint die Fehlermeldung "Ereignisdaten nicht verfügbar".	
2.: Im Aufzeichnungsbetrieb wird die Startseite des Aufzeichnungsmenüs zur allgemeinen Startseite. Das Icon **Daten anzeigen** befindet sich rechts unten in der Startseite. Berühren Sie das Icon, um die Ansicht **Aufgezeichnete Daten** zu öffnen. Weiter mit Schritt 2.	
3.: In fast allen Menüs können über die Taste **Aufgezeichnete Daten** (Taskleiste) die Geräteeinstellungen direkt aufgerufen werden. Beispiel: **Aufgezeichnete Daten** in der Ansicht **Kommunikationsoptionen einstellen**.	

Vorgehen...	Ergebnis...
SCHRITT 2: In der Ansicht **Aufgezeichnete Daten** stehen folgende Optionen zur Verfügung: Zeitverlaufsplot, Zeitplot mit Ereignismarkern, Ereignisliste, Ereignisplot, Spannungskonformitätsreport, Energie- & Bedarfsreport, Harmonischen-Statistikreport und Minireport-Betrachter. Nähere Informationen zu den einzelnen Funktionen siehe entsprechende Abschnitte in diesem Handbuch.	

Icons zum Anzeigen von Ereignissen

In der Ereignis-Ansicht stehen auf der Taskleiste spezielle Optionen für den direkten Zugriff auf ereignisbezogene Funktionen zur Verfügung. Diese Optionen stehen in anderen Ansichten nicht zur Verfügung. Siehe folgenden Screenshot.



	Zeitverlaufsplot Zeit- bzw. Trend-Diagramm von Journal-Daten. Siehe Kapitel 6.2 “Abschnitt A - Zeitverlaufsplot” - Zeitverlaufsplot..
	Ereignisliste Die Ereignisliste umfasst in chronologischer Reihenfolge alle aufgezeichneten Ereignisse. Siehe Kapitel 6.3 “Abschnitt B Ereignisse” - Ereignisliste.
	Ereignisplot (RMS) Anzeige der ereignisbezogenen RMS-Plots für Spannung und Strom. Über die entsprechenden Schaltflächen können Sie zugehörige Grenzwerte und Ereignisdetails abrufen. Siehe Kapitel 6.3 “Abschnitt B Ereignisse” - Ereignisliste - RMS.
	Ereignis-Kurvenform Anzeige der ereignisbezogenen Spannungs-/Stromkurven, basierend auf den jeweiligen Einstellungen. Siehe Kapitel 6.3 “Abschnitt B Ereignisse” - Ereignis Kurvenform.

Ereignisdaten und Reporte

In der Ansicht "Aufgezeichnete Daten" werden Ereignisdaten und Reporte wahlweise grafisch oder in Textform dargestellt. Berücksichtigt werden hierbei sowohl Journal- als auch Ereignisdaten, unabhängig von den jeweiligen Trigger-Parametern oder Grenzwerten.

Zeitverlaufsplot: Zeit- bzw. Trend-Diagramm von Journal-Daten. Siehe Journal-Daten, Kapitel 4, Überwachungseinstellungen - Zeitgesteuerte Trigger. Trend-Diagramme bestehen aus bis zu vier (4) gestapelten Grafiken, die jeweils bis zu vier (4) Parameter abbilden. Grafiken können jederzeit ein- bzw. ausgeblendet werden, die Anzeige wird hierbei automatisch angepasst. Mit Hilfe der Zoom-Funktion können bestimmte Bereiche des Diagramms vergrößert dargestellt werden.

Zeitplot mit Ereignismarkern - wie Zeitverlaufsplot, jedoch mit Ereignismarkern auf der Zeitachse.

Ereignisliste - umfasst in chronologischer Reihenfolge alle aufgezeichneten Ereignisse. Jeder Eintrag enthält den entsprechenden Zeitstempel, die Farbcodierung des Kanals/Parameters und die Ereignis-Klasse. Die Liste kann nach Kategorie und/oder Zeitraum gefiltert werden.

Ereignisplot: grafische Abbildung von Ereignissen mit Detailansicht und Parameterauswahl. Über die Taskleiste kann zusätzlich die Wellenform-Periode abgerufen werden.

Spannungskonformitätsreport - Bewertung der QOS-Konformität basierend auf einer statistischen Auswertung der in der EN50160 geforderten Parameter. Der Konformitätsreport kann grafisch oder in Textform dargestellt werden.

Energie- & Bedarfsreport - Darstellung der Werte von Energie- und Bedarfsparametern in Textform.

Harmonischen-Statistikreport: - Mit dieser Funktion können Statistiken auf der Basis der 3-Sekunden-Daten erstellt werden, wonach die 95%- und 99%-Werte gemäß IEC 61000-4-7 und IEEE 519 berechnet werden.

Minireport-Betrachter - Mit dem Minireport-Betrachter können Messprofile und/oder Status-Informationen in Textdateien protokolliert werden. Jeder Report wird bildschirmfüllend geöffnet. Die Taskleiste am oberen Bildschirmrand bleibt sichtbar Reporte könne auch über die Mini-Report-Taste unterhalb des LC-Displays geöffnet werden.

Daten auf PC laden und anzeigen

Ereignisdaten können aus dem Gerätespeicher auf einen PC geladen und dort angezeigt werden. Für die Kommunikation zwischen MAVOWATT 270 und Ihrem PC ist keine spezielle Software nötig. Die Datenübertragung erfolgt via USB oder Ethernet.

Der Datenaustausch zwischen Messgerät und PC erfolgt analog zu herkömmlichen Windows-Anwendungen. Nach der Datenübertragung können die Dateien mit DranView von GOSSEN METRAWATT auf einem PC geöffnet werden.

Dran-View® ist ein eingetragenes Warenzeichen und wird exklusiv von GMC-I Messtechnik vertrieben.
Bei Fragen zu Preisen und Verfügbarkeit, wenden Sie sich bitte an GMC-I Messtechnik GmbH.

6.2 Abschnitt A - Zeitverlaufsplot

6.2.1 Übersicht

Kategorien

Der MAVOWATT 270 erstellt statistische Diagramme auf der Basis folgender Parameter:

Standard: Basiswerte (Spannung, Strom), Rechenwerte (Verschiebungs-Leistungsfaktor, Ableit- und Netzstrom), Leistung, Standard-Bedarf, Standard-Energie, Harmonische und Standard-Flicker. Eine erhöhte Messgenauigkeit für Leistungsparameter ergibt sich bei einem Messintervall von 1 Sekunde und einer Summierung der Min.-, Max.- und Mittelwerte am Ende des Intervalls.

Verzerrung TIF RMS, THD, Frequenz: THD und TID Spannung und Strom, TIF RMS Spannung und Strom, Scheitelfaktor, Harmonische, Wandlerverhältnis.

Unsymmetrie: Mit-, Gegen- und Nullsystemanteile für Spannung und Strom, maximale Abweichung nach NEMA-Standard.

Leistung erweitert: Leistungsfaktor basierend auf arithmetischen und Vektorsummen der einzelnen Phasen.

Bedarf erweitert: Spitzenleistung, Trendleistung, koinzidente Leistung und koinzidenter Leistungsfaktor. Anhand dieser Parameter wird der Maximalbedarf im System ins Verhältnis zur Gesamtlast gesetzt.

Energie erweitert: "Bedarf" und "Energie" basieren auf verschiedenen Parametern zur Ermittlung von phasenspezifischen und Gesamtwerten.

Flicker erweitert: überwiegende Nutzung zu Testzwecken. Flicker-Messungen werden gem. IEC 61000-4-15 verarbeitet.

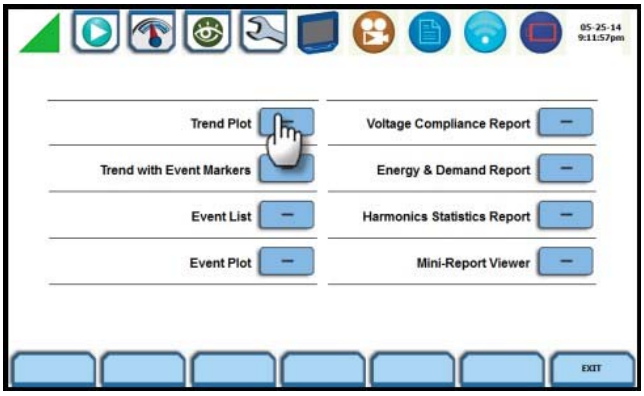
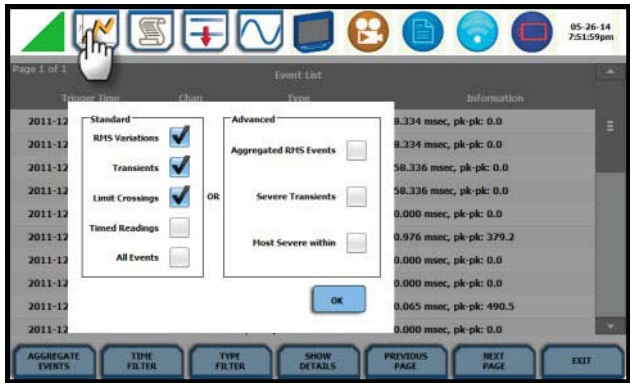
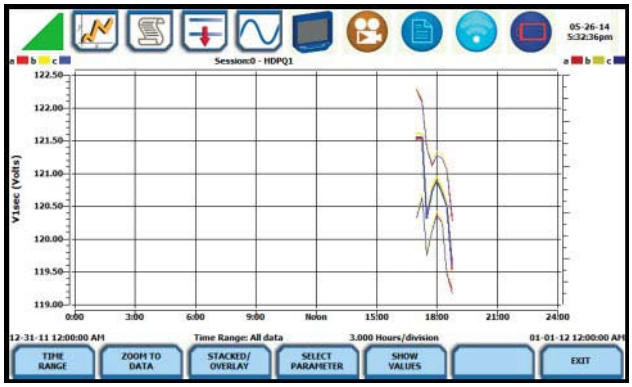
Hinweis

Eine Übersicht der möglichen Parameter finden Sie im Kapitel 4 “Aufzeichnungsparameter”.

6.2.2 Zeitverlaufsplot

Was wird bei einem Zeitverlauf abgebildet?

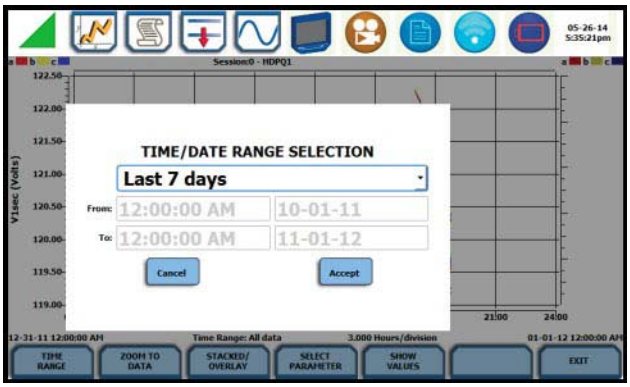
Zeitverlaufsplots bilden Kurvenformen bestimmter Parameter unter Berücksichtigung von Perioden und Grenzwerten ab. Ein einzelner Plot bildet bis zu vier Parameter ab. Jeder Parameter bildet bis zu vier Kanäle auf einer Achse ab.

Vorgehen...	Ergebnis...
SCHRITT 1: Anzeigen von Zeitverlaufsplots: 1.: Öffnen Sie die Ansicht **Aufgezeichnete Daten** und berühren Sie die Schaltfläche **Zeitverlaufsplot**. Weiter mit Schritt 2.	
2.: Alternativ können Sie die Ansicht **Zeitverlaufsplot** auch über das entsprechende Icon aus der Ansicht **Ereignisliste** oder **Ereignisplot** aufrufen. Beispiel: Öffnen eines Plots aus der Ansicht **Ereignisliste**	
SCHRITT 2: Ein Zeitverlaufsplot zeigt die Entwicklung von Ereignissen über einen bestimmten Zeitraum hinweg auf. Die zugehörige Taskleiste bietet die gängigsten Funktionen des Geräts. Im unteren Bildschirmbereich befinden sich die Schaltflächen für den direkten Zugriff auf die verschiedenen Parameter.	

Funktionstasten für Zeitverlaufsplots

Funktionstasten in der Ansicht **Zeitverlaufsplot**.

ZEITBEREICH: legen Sie hier den Zeitraum fest, der im Plot abgebildet werden soll. Berühren Sie die Schaltfläche, um das zugehörige Auswahlfenster zu öffnen.:



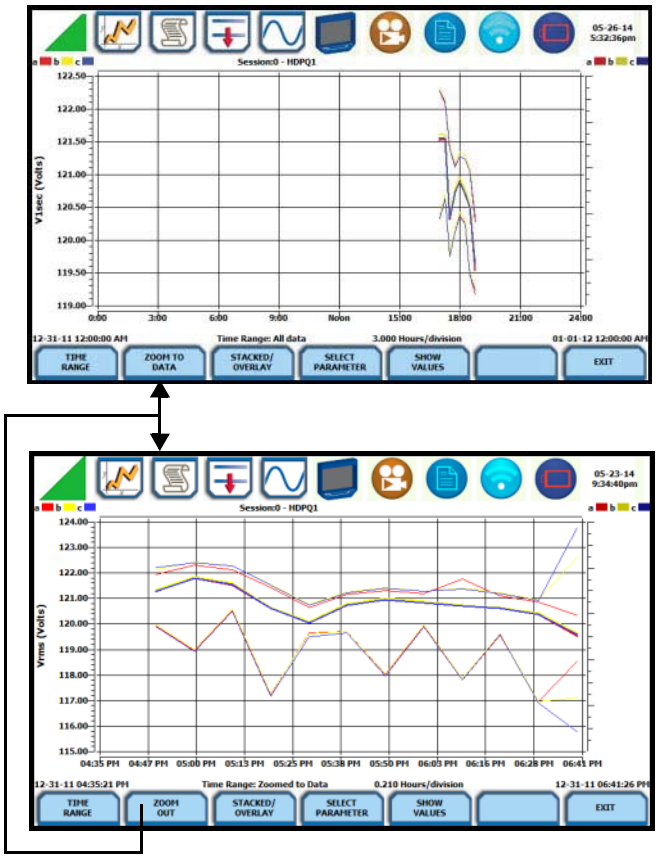
- Wählen Sie einen vordefinierten zeitlichen Rahmen oder legen Sie einen individuellen Zeitraum fest. Öffnen Sie die Auswahl **Datum/Zeit-Bereichswahl** (Aufklappmenü) mit den Optionen: Custom, All Data, Last Hour, Today, Yesterday, Last 48 Hours, This Week, Last 7 Days, Last 14 Days, Last 30 Days, This Month, Last Month, This Year, Last Year, 12 months ago.
- Wählen Sie **Custom**, um einen individuellen Zeitraum festzulegen.

Mit **Annehmen** bestätigen Sie die Eingaben und kehren in die vorherige Ansicht zurück. Die Änderungen werden unmittelbar im Plot übernommen.

Mit **Abbruch** verwerfen Sie alle Änderungen und kehren in die vorherige Ansicht zurück.

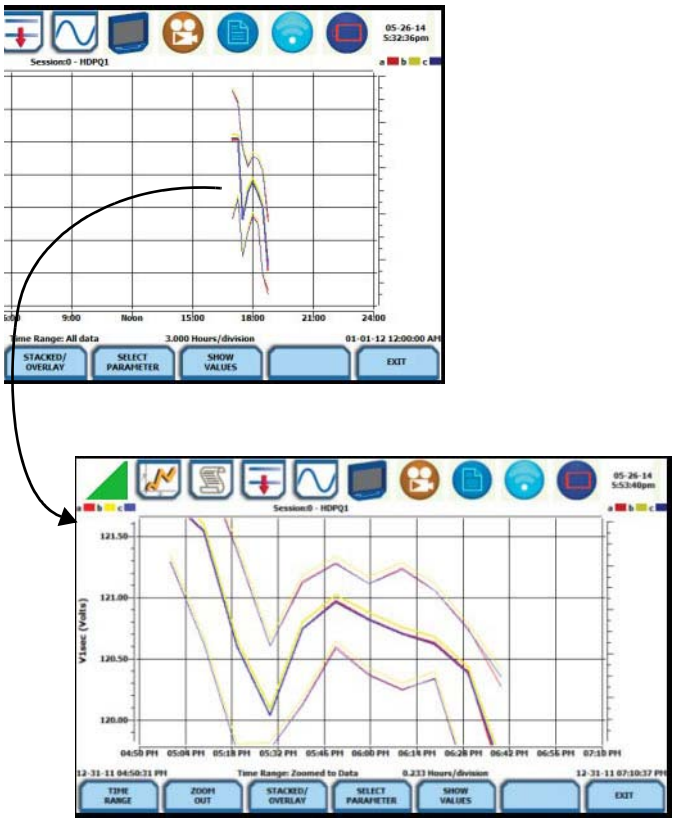
Auf Daten zoomen: mit dieser Taste wird ein bestimmter Bereich als Detailansicht herausgezoomt. Drücken Sie die Taste erneut, um in die Normalansicht zurückzukehren.

Berühren Sie die Taste **Auf Daten zoomen** kurz, um den Datenbereich auf Fenstergröße zu zoomen. Siehe folgende Screenshots.



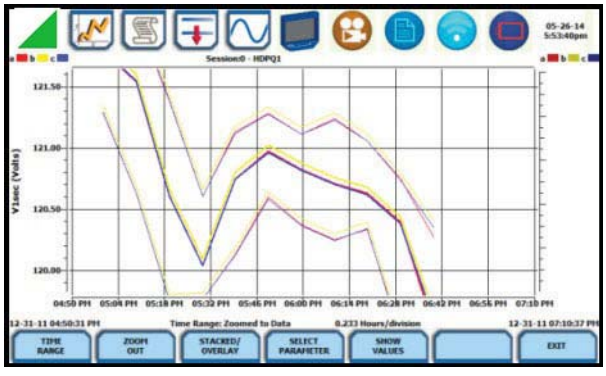
Weiterhin besteht die Möglichkeit, direkt mit Hilfe der Touchscreen-Funktionen bestimmte Bereiche des geöffneten Plots vergrößert bzw. verkleinert darzustellen.

Vergrößern Sie einen Bereich, indem Sie mit dem Finger ausgehend von links oben nach rechts unten über den betreffenden Display-Ausschnitt ziehen. Zur Kontrolle wird der Zoom-Bereich mit einer gestrichelten roten Linie am Bildschirm eingegrenzt. Siehe folgende Screenshots. Vergrößern Sie einen Bereich, indem Sie mit dem Finger ausgehend von links oder oben nach rechts oder links unten über den betreffenden Display-Ausschnitt ziehen.

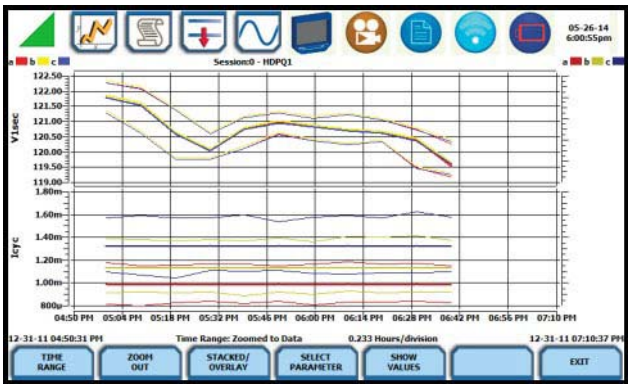


Gestapelt/Überlagert - mit dieser Taste schalten Sie zwischen gestapelter und überlagerter Darstellung von Plots hin und her.

Im Modus ÜBERLAGERT werden alle Spannungs- und Stromkanäle in einem einzigen Zeitverlaufsplot abgebildet. Das folgende Beispiel zeigt einen Plot im Darstellungsmodus ÜBERLAGERT.

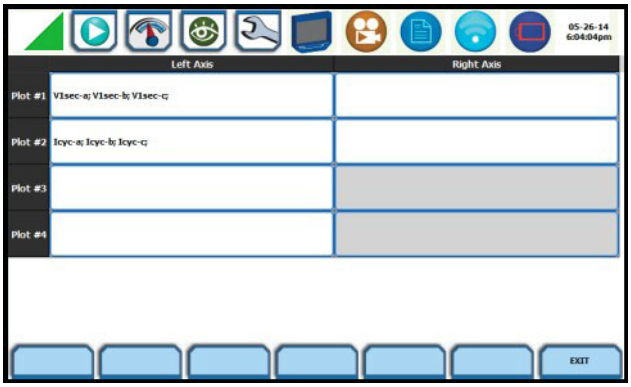


Im Modus GESTAPELT können bis zu vier (4) Plots mit jeweils bis zu vier (4) Kanälen gleichzeitig abgebildet werden. Hier werden alle Spannungen und alle Ströme jeweils in übereinander angeordneten Plots zusammengefasst. Die Plots können jederzeit ein- bzw. ausgeblendet werden, die Anzeige wird automatisch angepasst. Das folgende Beispiel zeigt einen Plot im Darstellungsmodus GESTAPELT.



Parameter wählen: mit dieser Taste öffnen Sie die Ansicht zur Auswahl der Parameter und Zuordnung der Kanäle.

Hinweis
Die Einstellungen für Zeitverlaufsplots werden nicht automatisch zurückgesetzt und müssen manuell angepasst werden. Die Kanal-/Parameter-Einstellungen werden bei jeder neuen Messung auf die Standardwerte gesetzt.



Am linken Bildschirmrand erscheinen die Plot-Nummern. Legen Sie die anzuzeigenden Parameter/Kanäle individuell fest. Über die Parameter-Auswahl haben Sie die Möglichkeit, bestimmte Parameter auf der linken bzw. rechten Y-Achse zu gruppieren. Wenn Sie für die linke Y-Achse keine Kategorie festlegen, wird die rechte Achse automatisch deaktiviert (ausgegraut). Parameter, die auf beiden Y-Achsen abgebildet werden, erscheinen zur einfacheren Auswertung von Trends in einem gemeinsamen Plot.

Berühren Sie zum Öffnen der Parameter-/Kanal-Auswahl die gewünschte Tabellenzelle der Matrix.

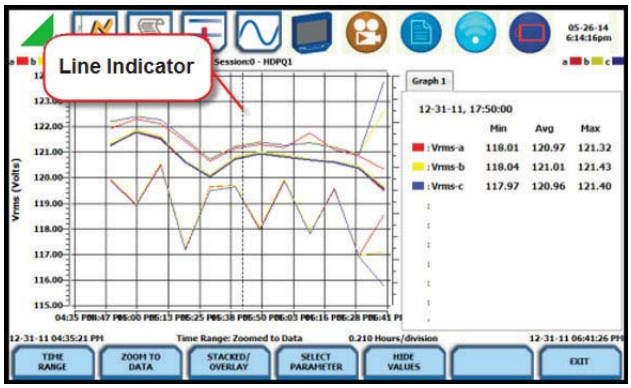
Mit **Beenden** kehren Sie nach der Auswahl der Parameter/Kanäle in die vorherige Ansicht zurück. Die ausgewählten Journal-Kategorien erscheinen sofort in der Parameter-Auswahl und können zur Anzeige im Plot aktiviert werden

Hinweis
Diese Vorgehensweise wird selbst dann angewendet, wenn verschiedene Journal-Kategorien zum Plot ausgewählt werden.

Mit **Beenden** gelangen Sie aus der Parameter-Auswahl zurück in die Plot-Ansicht. Der Anzeigebereich des Plots wird entsprechend der anzuzeigenden Parameter/Kanäle automatisch angepasst.

Werte anzeigen: mit dieser Funktion teilen Sie die Bildschirmdarstellung: zusätzlich zur Grafik auf der linken Seite werden rechts die zugehörigen Zahlenwerte eingeblendet. Die Position innerhalb der Grafik wird mit einer gestrichelten vertikalen Linie angezeigt. Ziehen Sie den Cursor auf einen bestimmten Punkt im Diagramm, um die entsprechenden Werte im Feld rechts anzuzeigen. Unterhalb des Plots wird der zugehörige Zeitbereich angezeigt.

Die Darstellung der Werte im Plot erfolgt farbcodiert. Berühren Sie die Schaltfläche erneut, um die Werte wieder auszublenden.

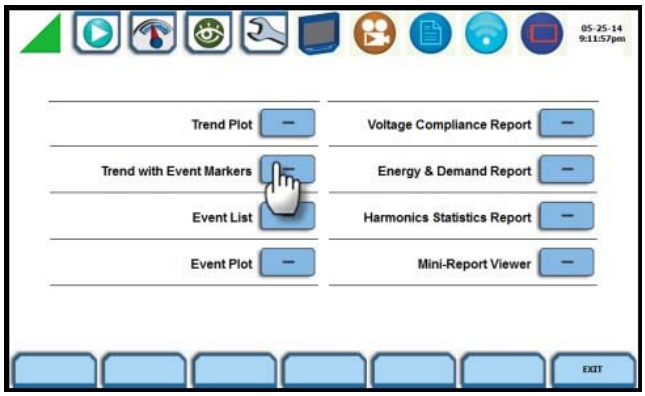


Mit **Beenden** kehren Sie zum Menü Ereignisdaten & Protokolle zurück.

6.2.3 Zeitplot mit Ereignismarkern

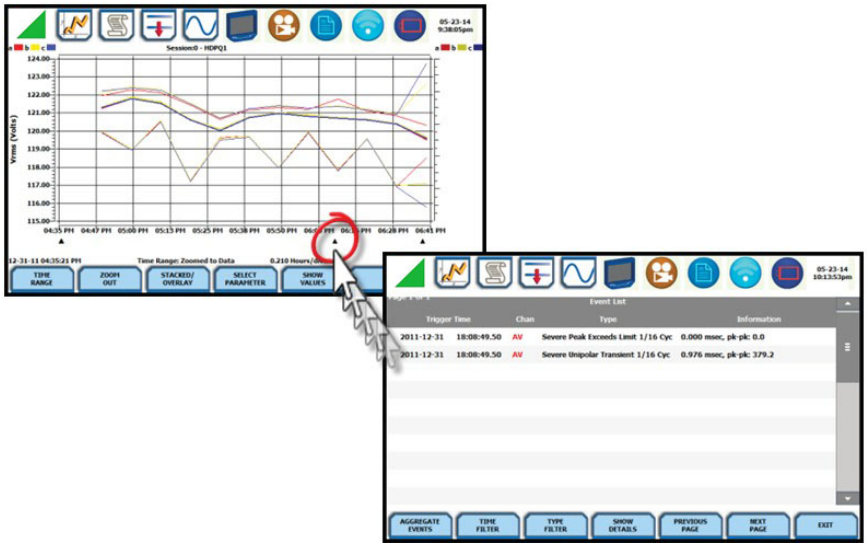
Zeitplots mit Ereignismarkern anzeigen

Ereignismarker markieren aufgezeichnete Ereignisse auf der Zeitachse.

Vorgehen...	Ergebnis...
SCHRITT 1: Öffnen Sie die Ansicht **Aufgezeichnete Daten** und berühren Sie die Schaltfläche **Zeitplot mit Ereignismarkern**. Weiter mit Schritt 2.	
SCHRITT 2: In der Ansicht **Zeitplot mit Ereignismarkern** werden aufgezeichnete Ereignisse entlang der Zeitachse (X-Achse) mit Pfeilspitzen markiert. Klicken Sie auf einen Ereignismarker, um die Ereignisliste des entsprechenden Zeitfensters zu öffnen. In der Ereignisliste haben Sie dann die Möglichkeit, die Details zu einem bestimmten Ereignis abzurufen. Siehe folgende Abbildung.	

Ereignismarker

Klicken Sie auf einen Ereignismarker, um die Ereignisliste zu öffnen..



Funktionstasten in der Ansicht Zeitplot mit Ereignismarkern

Funktionen wie Zeitverlaufsplot, jedoch mit Ereignismarkern.

Zeit-Bereich: mit dieser Funktion können Sie den Zeitraum für die Darstellung eingrenzen. Funktionen entspr. Zeitverlaufsplot.

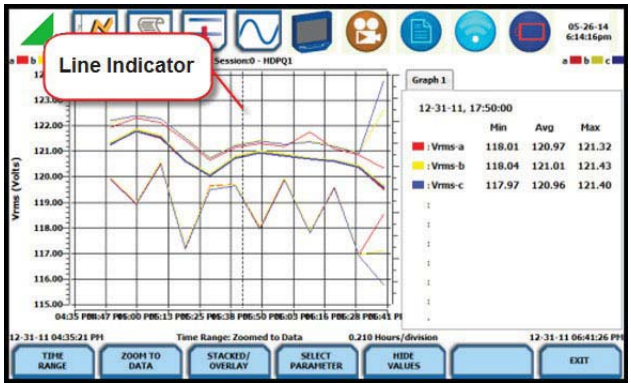
Auf Daten zoomen: mit dieser Funktion wird ein bestimmter Bereich als Detailansicht herausgezoomt. Drücken Sie die Taste erneut, um in die Normalansicht zurückzukehren. Funktionen entspr. Zeitverlaufsplot.

Gestapelt/Überlagert: mit dieser Taste schalten Sie zwischen gestapelter (alle Werte in einem Plot) und überlagerter Darstellung (einzelne Plots) hin und her. Funktionen entspr. Zeitverlaufsplot.

Parameter wählen: mit dieser Taste öffnen Sie die Ansicht zur Auswahl der Parameter. Funktionen entspr. Zeitverlaufsplot.

Werte anzeigen: mit dieser Taste teilen Sie die Bildschirmdarstellung. Zusätzlich zum Diagramm werden rechts die Zahlenwerte zur Cursorposition (eines Ereignismarkers) eingeblendet. Die veränderte Position innerhalb der Grafik wird mit einer gestrichelten vertikalen Linie angezeigt. Der Cursor kann manuell

.



Mit **Beenden** gelangen Sie zurück in die übergeordnete Ansicht.

6.3 Abschnitt B Ereignisse

6.3.1 Übersicht

Ansicht Ereignisliste

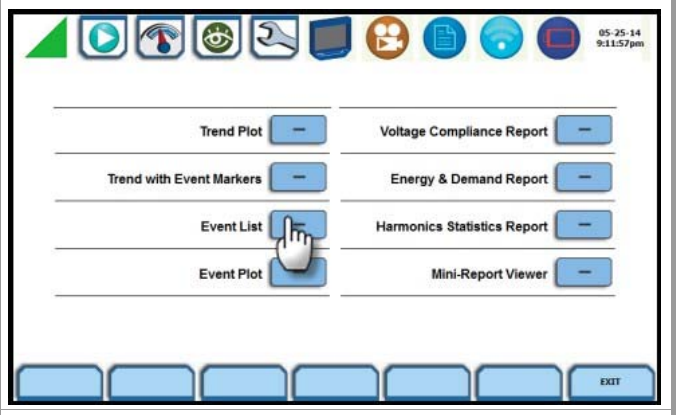
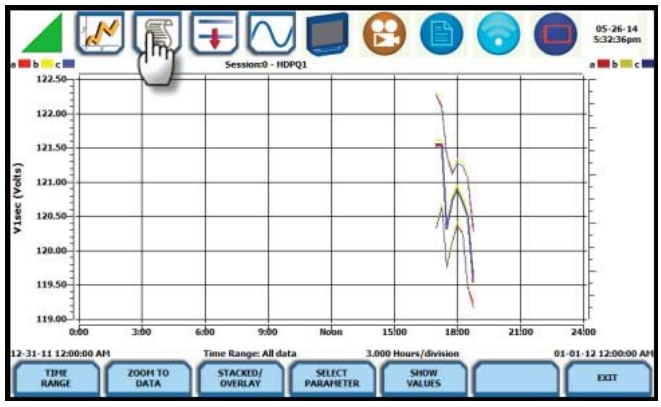
In der **Ereignisliste** werden die zum Zeitpunkt einer Grenzwertverletzung aufgezeichneten Spannungs- bzw. Strom-Kurvenformen dargestellt. Zeitplots, Ereignisliste, RMS- und Kurvenform-Darstellungen zeigen Muster und Strukturen innerhalb bestimmter Zeitfenster auf. Passen Sie anhand der Ereignisliste die anzuzeigenden Parameter und/oder Kanäle anwendungsspezifisch an und legen Sie die Anzahl der aufzuzeichnenden Perioden sowie die Schwellwerte und weitere Details fest.

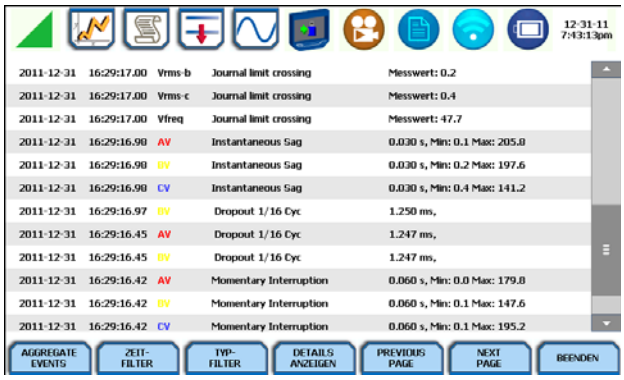
Hinweis
Diese Daten sind im Messbetrieb oder von einer Speicherkarte abrufbar.

6.3.2 Ereignisliste

Ansicht Ereignisliste

Die Ereignisliste umfasst in chronologischer Reihenfolge alle aufgezeichneten Ereignisse. Wenn Sie die Ereignisliste aus einem Zeitverlaufsplot mit Ereignismarkern öffnen, erscheint als erster Eintrag der zum gewählten Marker gehörige Eintrag.

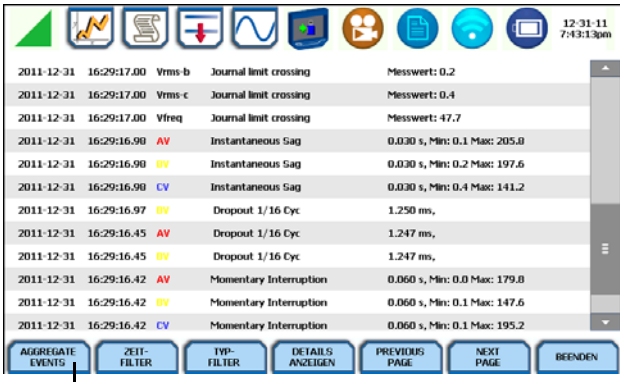
Vorgehen...	Ergebnis...
SCHRITT 1: Anzeigen der Ereignisliste: 1.: Öffnen Sie die Ansicht **Aufgezeichnete Daten** und berühren Sie die Schaltfläche **Ereignisliste**. Weiter mit Schritt 2.	
2.: Alternativ können Sie die **Ereignisliste** auch aus einem Zeitverlaufsplot oder einem Zeitplot mit Ereignismarker öffnen Beispiel: Ereignisliste aus einem Zeitverlaufsplot heraus öffnen	

Vorgehen...	Ergebnis...
SCHRITT 2: Jeder Eintrag in der Ereignisliste gibt Aufschluss über den Zeitpunkt des Auftretens (Triggerzeit), den betroffenen Kanal/ Parameter und die Kategorie des Ereignisses. Über die Tabs am oberen Bildschirmrand gelangen Sie in die übrigen Ansichten. Markierte Listeneinträge erscheinen blau hinterlegt. Durch Klicken und Ziehen des Scroll-Balkens können Sie die Seitenansicht nach oben und unten verschieben. Springen Sie mit ZURÜCK und WEITER zur folgenden bzw. zur vorherigen Seite der Liste. Jede Seite enthält 30 Listeneinträge.	

Funktionstasten in der Ansicht Ereignisliste

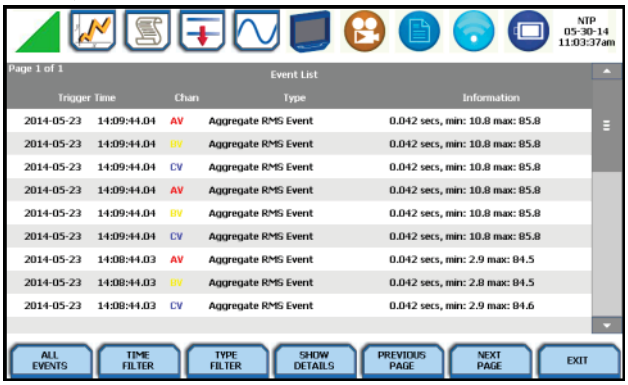
Mit Hilfe der Schaltflächen am unteren Bildschirmrand haben Sie die Möglichkeit, die Einträge der Ereignisliste nach bestimmten Kriterien zu filtern. Mit **Details anzeigen** rufen Sie zum markierten Listeneintrag die zugehörigen Schwell-, Min.- und Max.-Werte auf.

Mit **All Events/Aggregate Events** wechseln Sie zwischen der Anzeige aller Ereignisse und der Liste der mehrphasigen Ereignisse. Siehe folgende Screenshots.



In der obigen Ansicht werden alle kombinierten Ereignisse aufgelistet.

Mit **Aggregate Events** werden nur mehrphasige Ereignisse angezeigt.



Zeitfilter - mit dieser Funktion können Sie Ereignisse nach Zeitraum filtern. Berühren Sie den Button und geben Sie im folgenden Eingabefenster ein bestimmtes Intervall oder einen bestimmten Zeitraum an:

- letzte Stunde, letzte 24 Stunden, letzte Woche, Gesamtzeitraum oder angegebener Zeitraum mit Start- und Ende-Zeit.

- Wenn Sie **Bestimmte Zeit** wählen, geben Sie Startdatum und -zeit sowie Enddatum/-zeit für den Zeitraum ein, für den die Ereignisse in der Liste angezeigt werden sollen.

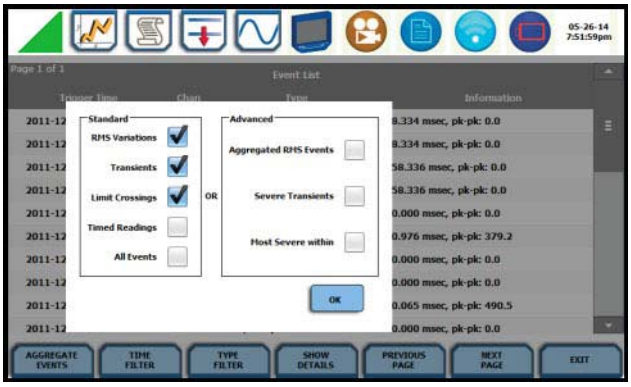
Mit OK bestätigen Sie die Eingaben und kehren in die Ereignisliste zurück. Die Liste wird nun entsprechend dem definierten Zeitraum gefiltert.

Typfilter - mit dieser Funktion können Sie Ereignisse nach bestimmten Kategorien filtern. Berühren Sie den Button und wählen Sie im folgenden Eingabefenster die Kategorien **Standard** oder **Erweitert**:

- Standard-Kategorien: RMS-Schwankungen, Transienten, Grenzwertverletzungen, zeitgesteuerte Messungen oder alle Ereignisse. Markieren Sie die gewünschten Kontrollkästchen. Sie haben die Möglichkeit, alle, mehrere oder keine der Standard-Kategorien zu markieren. Mit der Auswahl einer Standard-Kategorie wird die Auswahl im Feld "Erweitert" aufgehoben.

- Erweiterte Kategorien: mehrphasige RMS-Ereignisse, starke Transienten, stärkste enthaltene. Markieren Sie die gewünschten Kontrollkästchen. Die Auswahl "Mehrphasige RMS-Ereignisse" filtert die Liste nach Parametern, die sich innerhalb der definierten Grenzwerte befinden. Die Auswahl "Starke Transienten" filtert die Liste nach Parametern, die sich leicht außerhalb der definierten Grenzwerte ("hoch"/"tief") befinden. Die Auswahl "Stärkste enthaltene" filtert die Liste nach Parametern, die gravierende Grenzwertverletzungen ("sehr hoch/sehr tief") aufweisen.

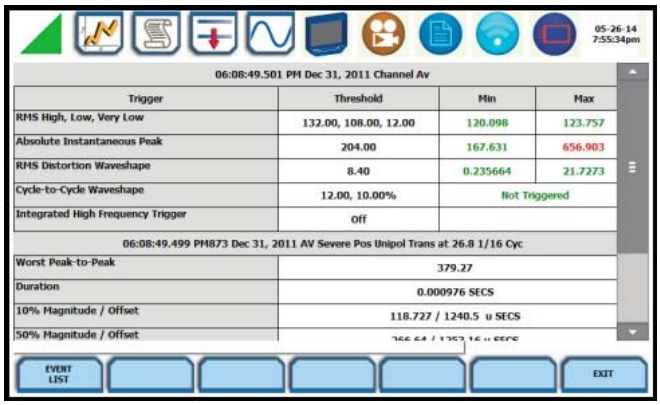
Im Gegensatz zu den Standard-Kategorien können Sie nur eine der erweiterten Kategorien auswählen, da sich diese gegenseitig logisch ausschließen. Mit jeder Auswahl im Feld ERWEITERT werden automatisch alle anderen Optionen abgewählt.



Mit OK Bestätigen Sie die Eingaben und kehren in die Ereignisliste zurück. Die Liste wird nun entsprechend der definierten Kategorie gefiltert.

Details anzeigen - zu jedem Ereignis kann eine Detail-Ansicht abgerufen werden. Die Sortierung erfolgt nach Datum/Uhrzeit der Erfassung, Ereignis-Kategorie und zugeordneten Grenzwerten.

Parameter, die sich innerhalb der definierten Grenzwerte befinden, werden grün dargestellt. Parameter, die sich außerhalb der definierten Grenzwerte befinden, werden rot dargestellt.



Mit **Ereignisliste** öffnen Sie die Liste aller aufgezeichneten Ereignisse.

Mit **Beenden** schließen Sie die aktuelle Ansicht und kehren in die vorherige zurück.

6.3.3 Ereignisplot - RMS

Spannungs- und Stromkanäle

Zeitplots bilden einen bestimmten Wert kanalbezogen über einen definierten Zeitraum hinweg ab. MAVOWATT 270 ermöglicht die Darstellung kanalspezifischer Zeitplots für Spannung und Strom (Va, Vb, Vc, Vd, Ia, Ib, Ic, Id) bzw. Phase-Phase-Spannung (Vab, Vbc, Vca), abhängig von den verfügbaren Spannungs-Kanäle und der gewählten Stromkreisform.

Auslösekriterien für RMS-Schwankungen

RMS-Schwankungen stellen die häufigste Störursache in Netzen dar. Sie werden nach IEEE und IEC als Ereignisse klassifiziert. Die hinterlegten Klassen basieren auf den Standards IEEE 1159 und IEC 61000-4-30, Klasse A (siehe Anhang F, Ereignis-Klassen). RMS-Werte werden halbperiodisch aktualisiert, über volle Perioden berechnet und periodenweise mit gegebenen Grenzwerten abgeglichen. Obere und untere Grenzwerte können pro Phase bzw. zwischen Phasen definiert werden.

Die Auslösung bei RMS-Schwankungen basiert auf folgenden Parametern:

- sehr niedrig
- niedrig
- hoch

Gemäß der IEEE- und IEC-Richtlinien für mehrphasige Systeme tritt ein Ereignis "RMS-Spannung" ein, sobald in einer der Phasen die zulässige Spannung über- oder unterschritten wird und dauert an, bis alle Phasen für eine definierte Anzahl von Perioden wieder im zulässigen Bereich liegen. Dies gilt nicht für Strom!

Zeitplot-Diagramme

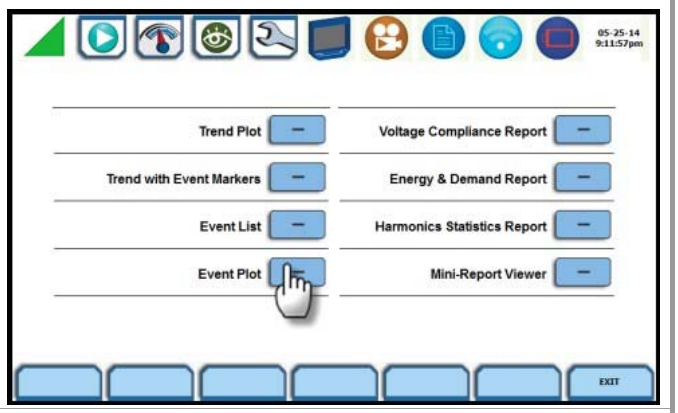
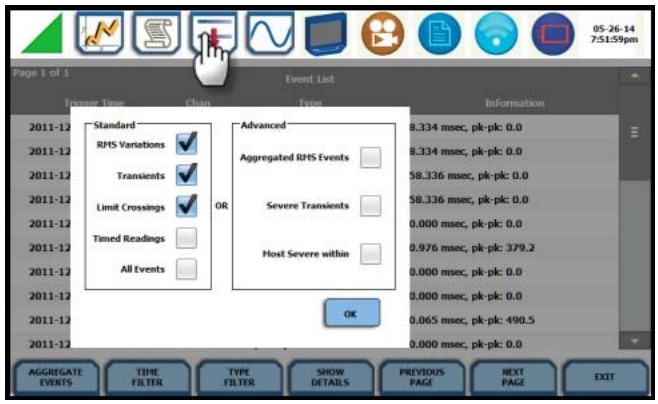
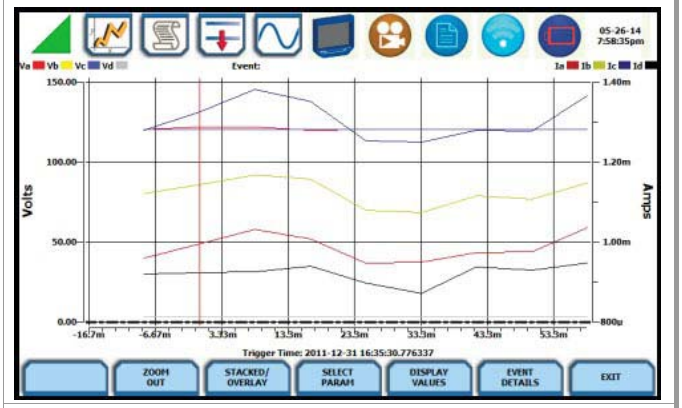
Zeitplots bilden den RMS-Wert eines Parameters für die Dauer eines Ereignisses ab. Die anzuzeigenden Parameter/Kanäle können hierbei anwendungsspezifisch angepasst werden.

Kanäle

Spannung: A, B, C, D, A-B, B-C, C-A
Strom: A, B, C, D

Ereignisplot öffnen - RMS

Ereignisplots bilden den RMS-Wert eines Parameters für die Dauer eines Ereignisses ab. Die anzuzeigenden Parameter/Kanäle und Ereignisdetails können hierbei anwendungsspezifisch angepasst werden.

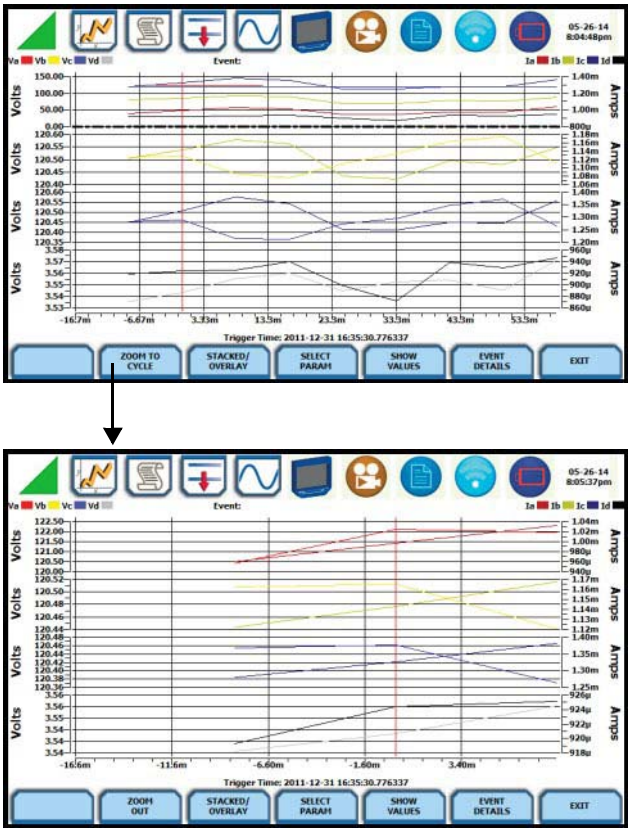
Vorgehen...	Ergebnis...
SCHRITT 1: Anzeigen von Ereignisplots: 1.: Öffnen Sie die Ansicht **Aufgezeichnete Date**n und berühren Sie die Schaltfläche **Ereignisplot**. Weiter mit Schritt 2.	
2.: Alternativ können Sie **Ereignisplots** auch aus einem Zeitverlaufsplot oder einem Zeitplot mit Ereignismarker öffnen. Beispiel: Ereignisplot aus einem Zeitverlaufsplot heraus öffnen.	
SCHRITT 2: Anzeige der zum Zeitpunkt einer Grenzwertverletzung aufgezeichneten RMS-Werte für Spannung und/oder Strom. Über die Taskleiste eines Ereignisplots haben Sie direkten Zugriff auf die übrigen ereignisbezogenen Ansichten. Im unteren Bildschirmbereich befinden sich die Schaltflächen für den direkten Zugriff auf die verschiedenen Parameter.	 Die **horizontalen gestrichelten Linien** zeigen die Trigger-Grenzen. Die **vertikale rote Linie** entspricht dem Eintritt des Ereignisses (Zeitstempel Trigger).
Hinweis Standardmäßig bilden Ereignisplots RMS-Werte ab. Über das Kurvenform-Icon auf der Taskleiste können Sie in die Kurvenformdarstellung wechseln. Siehe Kapitel 6.4 “Ereignis Kurvenform”.	

Funktionstasten in der Ansicht Ereignisplot

Funktionstasten in der Plot-Ansicht:

Auf Periode zoomen: mit dieser Taste wird eine bestimmte Periode als Detailansicht herausgezoomt. Drücken Sie die Taste erneut, um in die Normalansicht zurückzukehren.

Berühren Sie die Taste **Auf Periode zoomen** kurz, um den Datenbereich auf Fenstergröße zu zoomen. Siehe folgende Screenshots.



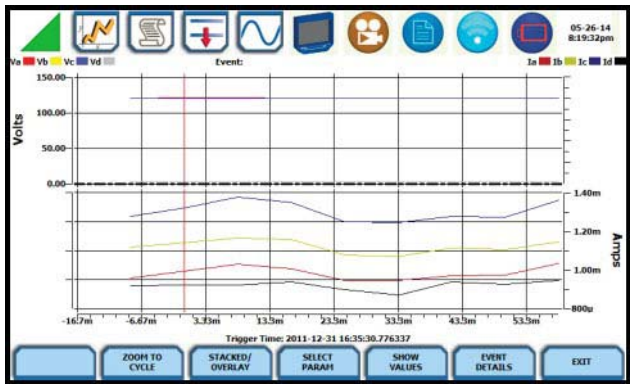
Weiterhin besteht die Möglichkeit, direkt mit Hilfe der Touchscreen-Funktionen bestimmte Bereiche vergrößert bzw. verkleinert darzustellen.

Mit der Zoom-Funktion können Sie bestimmte Bereiche vergrößern, indem Sie mit dem Finger ausgehend von links oben nach rechts unten über den betreffenden Display-Ausschnitt ziehen. Zur Kontrolle wird der Zoom-Bereich mit einer gestrichelten roten Linie am Bildschirm eingegrenzt. Vergrößern Sie einen Bereich, indem Sie mit dem Finger ausgehend von links oder oben nach rechts oder links unten über den betreffenden Display-Ausschnitt ziehen.

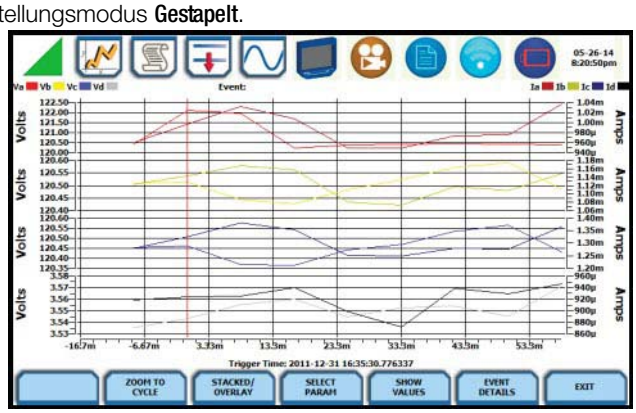
Ereignisplot - RMS Funktionstasten

Gestapelt/Überlagert - mit dieser Taste schalten Sie zwischen gestapelter (alle Werte in einem Plot) und überlagerter Darstellung (ein Plot pro RMS) hin und her.

Im Modus **Überlagert** werden alle Spannungs- und Stromkanäle in einem einzigen Plot abgebildet. Das folgende Beispiel zeigt einen Plot im Darstellungsmodus **Überlagert**.



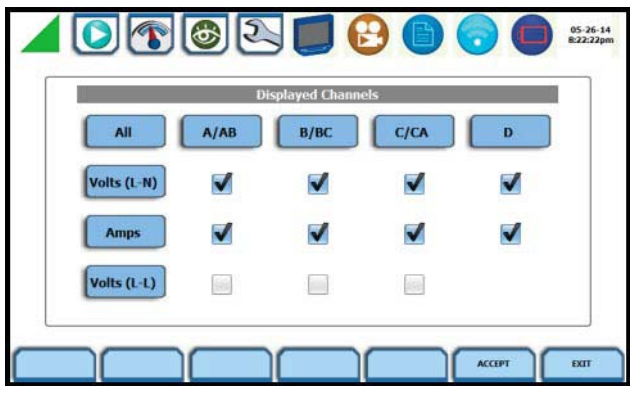
Im Modus **Gestapelt** können bis zu vier (4) Plots mit jeweils bis zu vier (4) Kanälen gleichzeitig abgebildet werden. Hier werden alle Spannungen und alle Ströme jeweils in übereinander angeordneten Plots zusammengefasst. Grafiken können jederzeit ein- bzw. ausgeblendet werden, die Anzeige wird hierbei automatisch angepasst. Das folgende Beispiel zeigt einen Plot im Darstellungsmodus **Gestapelt**.



Parameter wählen: mit dieser Taste öffnen Sie die Ansicht zur Auswahl der anzuzeigenden Kanäle und Parameter. Markieren Sie in der Matrix dieser Ansicht die Kontrollkästchen der Kanäle und Parameter, die angezeigt werden sollen. Die Kanalauswahl kann für einzelne oder mehrere Plots gleichzeitig aktiviert oder deaktiviert werden. Der Anzeigebereich des Plots wird entsprechend der anzuzeigenden Parameter/Kanäle automatisch angepasst.

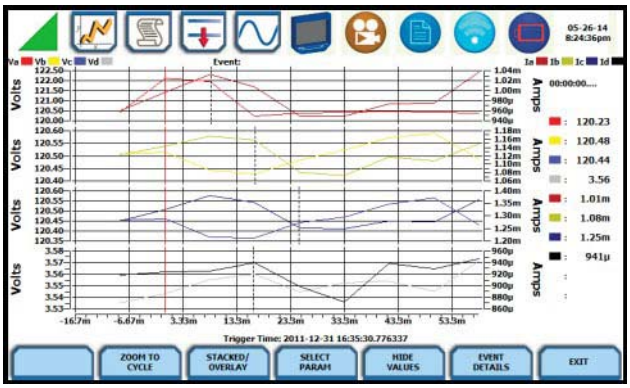
Hinweis

Die Einstellungen der Ansicht "Ereignisplot" werden nicht automatisch zurückgesetzt und müssen manuell angepasst werden. Die Kanal-/Parameter-Einstellungen werden bei jeder neuen Messung auf die Standardwerte gesetzt.



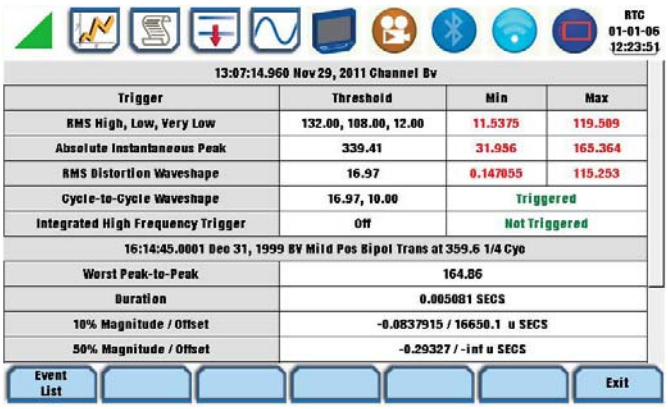
Werte anzeigen: mit dieser Funktion teilen Sie die Bildschirmdarstellung: zusätzlich zur Grafik auf der linken Seite werden rechts die zugehörigen Zahlenwerte eingeblendet. Die horizontalen gestrichelten Linien zeigen die Trigger-Grenzen. Die rote vertikale Linie entspricht dem Zeitpunkt des Beginns des Ereignisses (Zeitstempel Trigger). Die veränderte Position innerhalb der Grafik wird mit einer gestrichelten vertikalen Linie angezeigt. Ziehen Sie den Cursor auf einen bestimmten Punkt im Diagramm, um die entsprechenden Werte im Feld rechts anzuzeigen. Unterhalb des Plots wird der zugehörige Zeitbereich angezeigt.

Die Darstellung der Werte im Plot erfolgt farbcodiert. Berühren Sie die Schaltfläche wiederholt, um die Schwellwerte ein- bzw. auszublenden..



Ereignisdetails: pro Ereignis kann eine Detail-Ansicht abgerufen werden. In dieser Ansicht werden alle gespeicherten Trigger-Parameter und Ereignisdaten mit spezifischen Informationen gelistet.

Jeder Eintrag besteht aus dem entsprechenden Zeitstempel, den Trigger-Parametern und den spezifischen Details zum Ereignis. Alle Grenzwerte werden farbcodiert angezeigt. Parameter, die sich innerhalb der definierten Grenzwerte befinden, werden grün dargestellt. Parameter, die sich außerhalb der definierten Grenzwerte befinden, werden rot dargestellt.



Mit **Ereignisliste** öffnen Sie die Liste aller aufgezeichneten Ereignisse.

Mit **Beenden** schließen Sie die aktuelle Ansicht und kehren in die vorherige zurück.

6.4 Ereignis Kurvenform

Kurvenformdarstellung

Der MAVOWATT 270 bietet die Möglichkeit, Ereignisse in Form von Kurven abzubilden. Berühren Sie das Icon Kurvenform-Darstellung auf der Taskleiste (Ereignisliste oder Ereignisplot), um die Ansicht zu öffnen.

Hinweis
Es werden immer nur die Kurvenformen der für die Aufzeichnung aktivierten Kanäle dargestellt. Alle übrigen Kanäle werden mit Platzhaltern angezeigt.

X-Achse

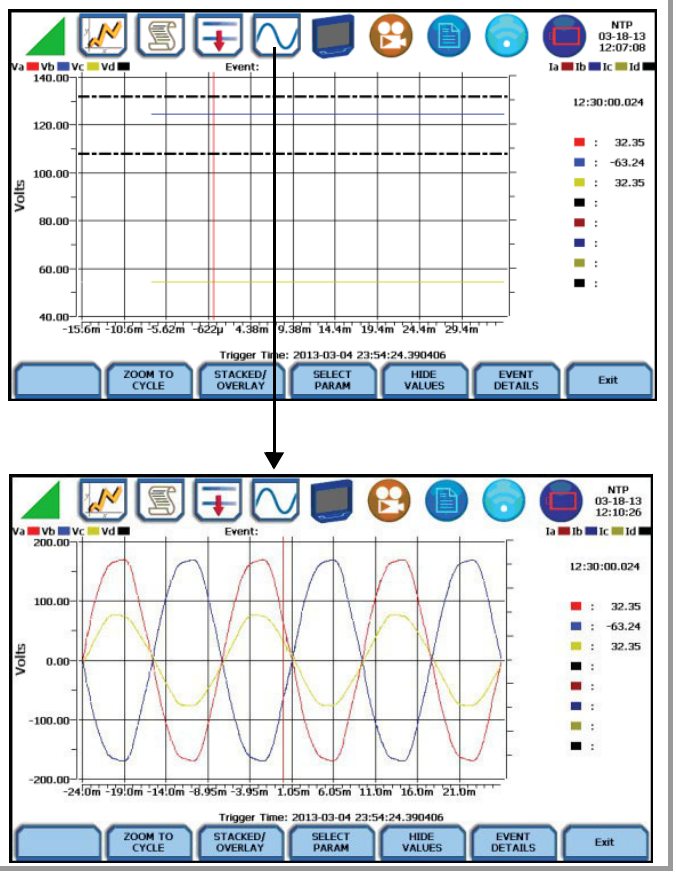
In der Grundansicht werden alle Kurvenform der geöffneten Datei abgebildet (automatische Skalierung).

Y-Achse

In der Grundansicht werden alle Min.-/Max.-Werte einer Zeitspanne abgebildet (automatische Skalierung).

Ereignisse in Kurvenform-Darstellung

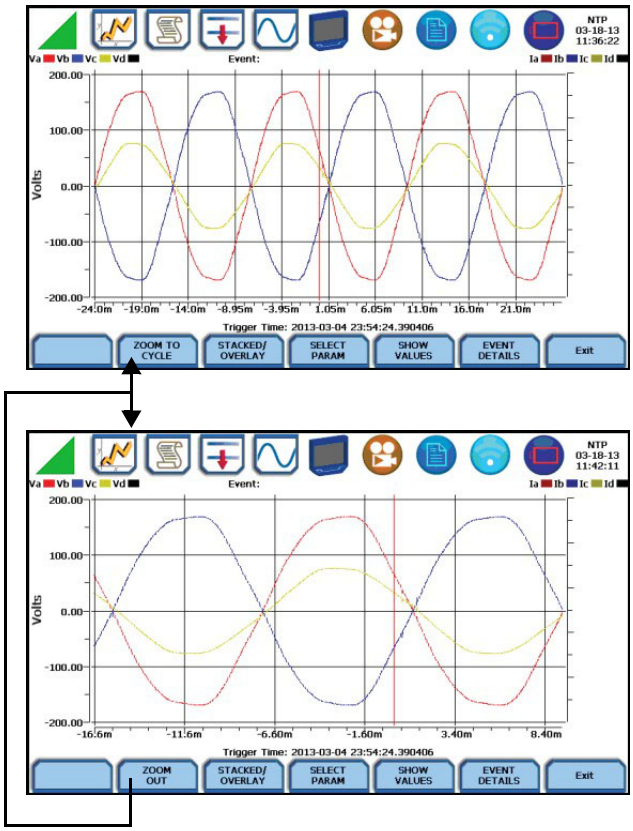
Die Kurvenform aufgezeichneter Ereignisse kann direkt aus der Ereignisliste bzw. dem Ereignisplot abgerufen werden.

Vorgehen...	Ergebnis...
SCHRITT 1: Berühren Sie das **Kurvenform**-Icon auf der Taskleiste der Ereignisliste bzw. des Ereignisplots. Beispiel: Kurvenform-Icon auf der Taskleiste der Ereignisliste bzw. des Ereignisplots. **Hinweis** Die horizontalen gestrichelten Linien zeigen die Trigger-Grenzen. Die rote vertikale Linie entspricht dem Zeitpunkt des Beginns des Ereignisses (Zeitstempel Trigger). **Hinweis** Die durchgehenden schwarzen Linien in der Kurvenform-Darstellung markieren hochfrequente Daten. Transiente Ereignisse können im Mikrosekundenbereich erfasst werden. Im unteren Bildschirmbereich befinden sich die Schaltflächen für den direkten Zugriff auf die verschiedenen Parameter.	

Funktionstasten in der Kurvenform-Darstellung

Die folgenden Funktionstasten stehen in der Kurvenform-Darstellung zur Verfügung.

Auf Periode zoomen: mit dieser Taste wird eine bestimmte Periode als Detailansicht herausgezoomt. Drücken Sie die Taste erneut, um in die Normalansicht zurückzukehren. Siehe auch Abschnitt Ereignisplot und folgende Screenshots.

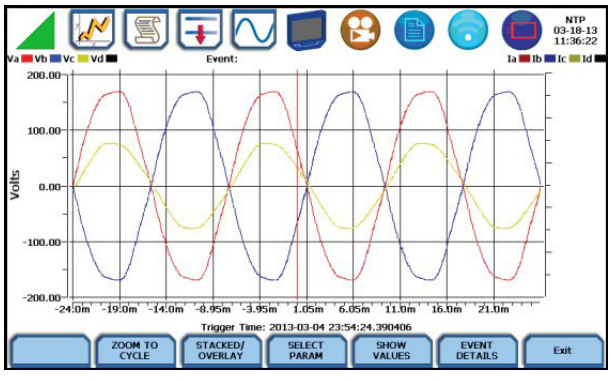


Weiterhin besteht die Möglichkeit, direkt mit Hilfe der Touchscreen-Funktionen bestimmte Bereiche vergrößert bzw. verkleinert darzustellen.

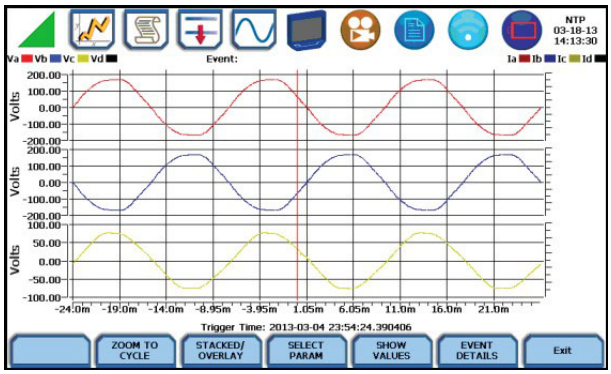
Mit der Zoom-Funktion können Sie bestimmte Bereiche vergrößern, indem Sie mit dem Finger ausgehend von links oben nach rechts unten über den betreffenden Display-Ausschnitt ziehen. Vergrößern Sie einen Bereich, indem Sie mit dem Finger ausgehend von links oder oben nach rechts oder links unten über den betreffenden Display-Ausschnitt ziehen. Zur Kontrolle wird der Zoom-Bereich mit einer gestrichelten roten Linie am Bildschirm eingegrenzt.

Gestapelt/Überlagert - mit dieser Taste schalten Sie zwischen gestapelter und überlagerter Darstellung hin und her.

Im Modus **Überlagert** werden alle Spannungs- und Stromkanäle in einem einzigen Plot abgebildet. Das folgende Beispiel zeigt einen Plot im Darstellungsmodus **Überlagert**.



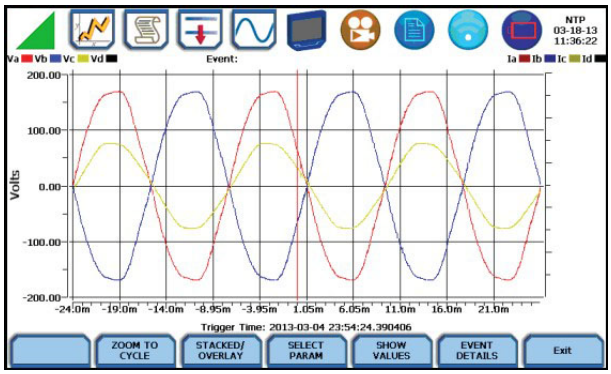
Im Modus **Gestapelt** können bis zu vier (4) Plots mit jeweils bis zu vier (4) Kanälen gleichzeitig abgebildet werden. Hier werden alle Spannungen und alle Ströme jeweils in übereinander angeordneten Plots zusammengefasst. Grafiken können jederzeit ein- bzw. ausgeblendet werden, die Anzeige wird hierbei automatisch angepasst. Das folgende Beispiel zeigt einen Plot im Darstellungsmodus **Gestapelt**.



Parameter wählen: mit dieser Taste öffnen Sie die Ansicht zur Auswahl der anzuzeigenden Kanäle und Parameter. Markieren Sie in der Matrix dieser Ansicht den anzuzeigenden Kanal/Parameter. Die Kanalauswahl kann für einzelne oder mehrere Plots gleichzeitig aktiviert oder deaktiviert werden. Der Anzeigebereich des Plots wird entsprechend der anzuzeigenden Parameter/Kanäle automatisch angepasst.

Werte anzeigen: mit dieser Funktion teilen Sie die Bildschirmdarstellung: zusätzlich zur Grafik auf der linken Seite werden rechts die zugehörigen Zahlenwerte eingeblendet. Die horizontalen gestrichelten Linien zeigen die Trigger-Grenzen. Die rote vertikale Linie entspricht dem Zeitpunkt des Beginns des Ereignisses (Zeitstempel Trigger). Ziehen Sie den Cursor auf einen bestimmten Punkt im Diagramm, um die entsprechenden Werte im Feld rechts anzuzeigen. Die veränderte Position innerhalb der Grafik wird mit einer gestrichelten vertikalen Linie angezeigt. Unterhalb des Plots wird der zugehörige Zeitbereich angezeigt.

Die Darstellung der Werte im Plot erfolgt farbcodiert. Berühren Sie die Schaltfläche wiederholt, um die Werte ein- bzw. auszublenden.



Ereignisdetails: pro Ereignis kann eine Detail-Ansicht abgerufen werden. In dieser Ansicht werden alle gespeicherten Trigger-Parameter und Ereignisdaten mit spezifischen Informationen gelistet.

Jeder Eintrag besteht aus dem entsprechenden Zeitstempel, den Trigger-Parametern und den spezifischen Details zum Ereignis. Alle Grenzwerte werden farbcodiert angezeigt. Parameter, die sich innerhalb der definierten Grenzwerte befinden, werden grün dargestellt. Parameter, die sich außerhalb der definierten Grenzwerte befinden, werden rot dargestellt.

Hinweis

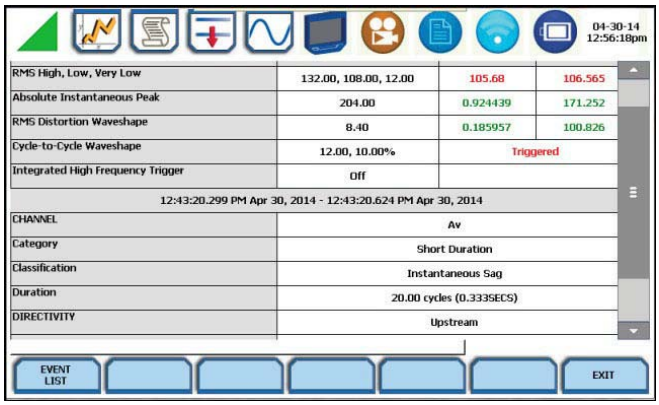
Mit Ausnahme der Anschlusskonfiguration "2 1/2 Element" beinhalten alle Kurvenform-Darstellungen Informationen zur Richtung von Spannungseinbrüchen. Siehe folgenden Abschnitt.

Ereignisdetails in der Kurvenform-Darstellung: Richtung von Spannungseinbrüchen

Die installierte Firmware des MAVOWATT 270 bietet mit einem speziellen Algorithmus die Möglichkeit, den Ursprung dreiphasiger Spannungseinbrüche zu lokalisieren. Ursprung und Richtung von Spannungseinbrüchen können vom Messpunkt aus in Vorwärts- oder Rückwärtsrichtung liegen. Dieser Wert ist Bestandteil der Ereignis-Übersicht.

Hinweis

Mit Ausnahme der Anschlusskonfiguration "2 1/2 Element" wird in der Text-Info zur Kurvenform die Richtung von Spannungseinbrüchen berücksichtigt. Aus dieser Angabe ist ersichtlich, ob ein Spannungseinbruch vor oder nach dem jeweiligen Messpunkt erfolgte.



Ereignisdetails in der Kurvenform-Darstellung: Analyse kapazitiver Schaltvorgänge

Zusätzlich zur Richtungsbestimmung können mit dem Algorithmus des MAVOWATT 270 kapazitive Schaltvorgänge innerhalb von dreiphasigen Spannungs-/Stromkurven aufgezeigt werden.

Vier Arten von transienten Ereignissen werden hierbei unterschieden: einpolig, bipolar, oszillierend und kapazitiv. In Aufzeichnungen werden entsprechend kapazitive Schaltvorgänge und (falls erfasst) die Richtung berücksichtigt. Kapazitive Schaltvorgänge erscheinen nur in dreiphasigen Spannungs-/Stromkurven.

Die Übersicht enthält folgende Werte zur Charakterisierung kapazitive Schaltvorgänge:

- Ereignis-Typ Normal, Back-to-back oder Re-strike
- Richtung des Ereignisses, in Vorwärts- oder Rückwärtsrichtung ausgehend vom Messpunkt

6.5 Abschnitt C - Reporte

6.5.1 Übersicht

Optionen

Das Gerät bietet folgende Report-Funktionen: Spannungskonformität, Energie-/Bedarfs-Audit, Harmonischen-Statistik, Mini-Report. Die Reporte unterscheiden sich im Bezug auf die Zusammenstellung und Darstellung der geforderten Werte sowie hinsichtlich der Auswertungszeiträume.

Der Spannungskonformitätsreport basiert auf statistischen Daten gemäß EN50160 und klassifiziert die erhobenen Daten nach BESTANDEN/NICHT BESTANDEN. Standardmäßig werden die Daten über einen Zeitraum von einer Woche aufgezeichnet, der Aufzeichnungszeitraum beginnt Sonntags 00:00 (Mitternacht). Kürzere Aufzeichnungszeiträume führen zu einem unvollständigen Auswertungsergebnis, d.h. ein Nachweis der Konformität kann nicht erbracht werden.

Im Energie- und Bedarfsreport werden alle im Rahmen von Energie-Audits, Studien zur Effektivität und Programmen zur Kostenreduzierung geforderten Parameter zusammengefasst.

Mit dieser Funktion können Statistiken zu Harmonischen gemäß IEC 61000-4-7 und IEEE 519 erstellt werden.

Mit dem Minireport-Betrachter können Messprofile und/oder Status-Informationen in Textdateien protokolliert werden. Ergänzend besteht die Möglichkeit, Screenshots im *.bmp-Format als zusätzliche Information in diese Protokolle einzubinden.

6.5.2 Spannungskonformitätsreport

Informationen zur EN 50160

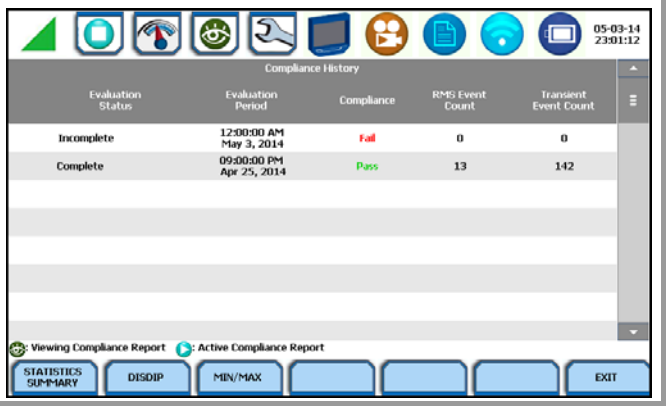
Mit Hilfe der integrierten QOS-Anwendung werden entsprechend die in der EN 50160 geforderten Messdaten aufgezeichnet und protokolliert. Die EN 50160 definiert die Spannungsqualität in öffentlichen, elektrischen Verteilernetzen. Die Norm legt fest, dass innerhalb eines Aufzeichnungszeitraums von einer Woche 95% aller Messwerte innerhalb eines definierten Toleranzbereichs liegen müssen.

Aufzeichnungsart EN50160

Für die "Aufzeichnungsart EN50160" muss das Gerät zunächst entsprechend eingerichtet werden, siehe hierzu Kapitel 4 “Aufzeichnungsparameter” - Abschnitt C - Einstellungsassistent - Aufzeichnungsart.

Spannungskonformitätsreport anzeigen

Statistische Daten basieren auf Parametern, die in der EN 50160 zur Bestimmung der QOS-Konformität festgelegt wurden. Der MAVOWATT 270 zeigt diese Parameter in der sogenannten Konformitätsstatistik.

Vorgehen...	Ergebnis...
SCHRITT 1: Öffnen Sie die Ansicht aufgezeichnete Daten und berühren Sie die Schaltfläche **Spannungskonformitätsreport**. Weiter mit Schritt 2.	
SCHRITT 2: Der Spannungskonformitätsreport basiert auf der sogenannten Konformitätshistorie. Die Konformitätshistorie wiederum zeigt eine Übersicht der QOS-Auswertung (siehe folgenden Abschnitt). Mit den Funktionstasten am unteren Bildschirmrand können Sie eine Übersicht zur Spannungskonformität, statistische Daten zu Ereignissen und die Min.-/Max.-Werte der Netzfrequenten und RMS-Spannung abrufen. Nähere Informationen zu den einzelnen Funktionen siehe entsprechende Abschnitte in diesem Handbuch.	

Funktionstasten in der Ansicht Spannungskonformitätsreport

Funktionstasten zum Abruf einer Übersicht zur Spannungskonformität und von Reporten.

Weitere Informationen zur Konformitätshistorie finden Sie im Kapitel 6.5.3 “Konformitätshistorie”.

Mit Statistik Übersicht öffnen Sie die Übersicht zur **Spannungskonformität**. Weiter bei Kapitel 6.5.4 “Statistik-Übersicht”. Mit **DISDIP** öffnen Sie die Ereignis-Statistik. Weiter auf Seite 97.

Mit **Min/Max** öffnen Sie die Ansicht aller Grenzwerte für Netzfrequente und RMS-Spannung. Weiter auf Seite 98.

Mit **Beenden** gelangen Sie zurück in die übergeordnete Ansicht.

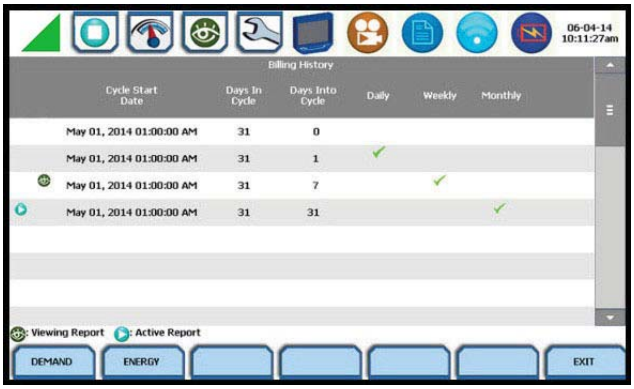
6.5.3 Konformitätshistorie

Übersicht QOS-Status

Aus der Ansicht "Konformitätsstatistik" heraus können Sie die Konformitätshistorie abrufen. Standardmäßig werden die Daten über einen Zeitraum von einer Woche aufgezeichnet, der Aufzeichnungszeitraum beginnt Sonntags 00:00 (Mitternacht). Kürzere Aufzeichnungszeiträume führen zu einem unvollständigen Auswertungsergebnis, d.h. ein Nachweis der Konformität kann nicht erbracht werden. Für vollständige Aufzeichnungszeiträume wird der jeweilige Status PASS oder FAIL in der Tabelle angezeigt. Das Feld PASS bzw. FAIL ist als Hyperlink mit der Konformitätsstatistik verknüpft.

Konformitätshistorie

Die Konformitätshistorie ist eine Tabelle, die den QOS-Auswertestatus zusammenfasst. Die folgende Abbildung zeigt eine standardmäßige Konformitätshistorie zum Spannungskonformitätsreport.



Auswertestatus: Gemäß EN 50160 liegt die Dauer eines Auswertungszeitraums zum Nachweis der Konformität bei sieben Tagen (eine Woche). Eine Auswertung ist dann vollständig, wenn ein Wert lückenlos über eine volle Woche aufgezeichnet werden konnte. Unter folgenden Umständen ist eine Auswertung als unvollständig zu betrachten:

- Aufzeichnung wurde nicht über den vollen geforderten Auswertungszeitraum durchgeführt.
- Aufzeichnung über den vollen Auswertungszeitraum durchgeführt, jedoch unzureichendes Volumen an statistisch verwertbaren Daten, bedingt z.B. durch Ausfälle der Aufzeichnungseinheiten oder der Menge an ungültigen Daten infolge von RMS-Schwankungen.

Auswertezeitraum: Beginn und Ende des Auswertungszeitraum. Jeder Auswertungszeitraum wird unabhängig von allen übrigen definiert. Standardmäßig beträgt die Dauer eines Auswertungszeitraums sieben Tage (eine Woche), sämtliche Berechnungen erfolgen strikt nach EN 50160.

Konformität: Anzeige PASS (grün) oder FAIL (rot) für korrekt aufgezeichnete Parameter. Unvollständige Aufzeichnungen werden schwarz markiert. PASS- und FAIL-Anzeigen sind mit der Konformitätsstatistik verlinkt (sieben Konformitäts-Parameter).

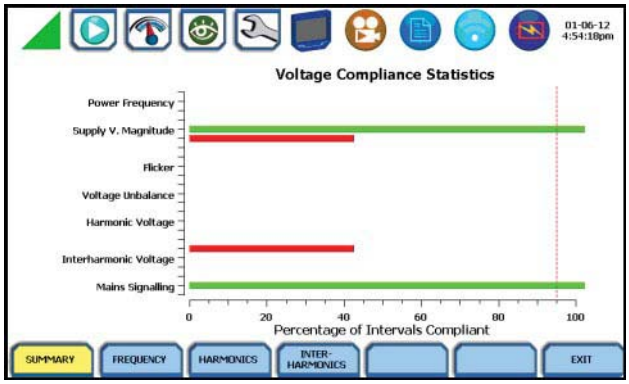
Anzahl der RMS-Ereignisse: siehe DISDIP-Statistik auf Seite 97.

Anzahl der transienten Ereignisse: Eine vollständige Tabelle transienter Überspannungen finden Sie in der EN 50160-Tabelle auf Seite 97.

6.5.4 Statistik-Übersicht

Übersichts-Diagramm

Diese Übersicht besteht aus einem Balkendiagramm, das die sieben Parameter zur Bestimmung der QOS-Konformität abbildet. Der jeweilige Status wird in verschiedenen Farben angezeigt. Grün angezeigte Parameter erfüllen die Konformitätskriterien. Rot angezeigte Parameter sind nicht QOS-konform. Die Messparameter werden in den folgenden Abschnitten näher erläutert.



Parameter für Messungen der Spannungskonformität

Die Konformitätsstatistik weist die zum Nachweis der Konformität geforderten Parameter aus. Das Balkendiagramm zeigt den Anteil der erfüllten Konformitätskriterien in Prozent. Der jeweilige Status wird in verschiedenen Farben angezeigt. Grün angezeigte Parameter erfüllen die Konformitätskriterien. Rot angezeigte Parameter sind nicht EN50160-konform.

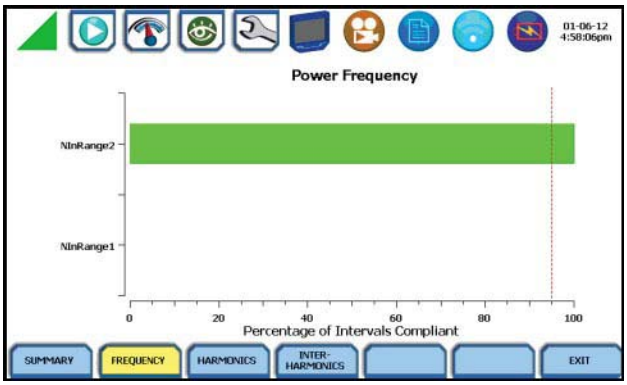
Die Messparameter werden in den folgenden Abschnitten näher erläutert. Über die Schaltflächen FREQUENZ, HARMONISCHE, ZWISCHENHARMONISCHE können Sie die zugehörigen graphischen Darstellungen öffnen.

Die QOS-Grenzwerte finden Sie in der Tabelle der Konformitäts-Grenzwerte auf Seite 96.

Mit Beenden kehren Sie in die Konformitätshistorie zurück.

Netzfrequente: Im Fehlerfall können Teile eines verzweigten Systems abgetrennt werden. Der Nachweis der Konformität erfolgt, indem Messungen mit einer Dauer von jeweils zehn Sekunden über einen Beobachtungszeitraum von einer Woche hinweg statistisch ausgewertet werden. Die Frequenz wird als Einzelwert und einzelner Balken im Diagramm dargestellt. Die punktierte rote Linie entspricht dem Zeitpunkt des Beginns des Ereignisses (Zeitstempel Trigger).

Mit FREQUENZ öffnen Sie die graphische Darstellung der Netzfrequenten, siehe Screenshot.



Die Bewertung der Netzfrequenten erfolgt in zwei Bereichen. Der Status der Parameter wird hier bereichsspezifisch dargestellt. Das Balkendiagramm zeigt den Anteil der erfüllten Konformitätskriterien in Prozent.

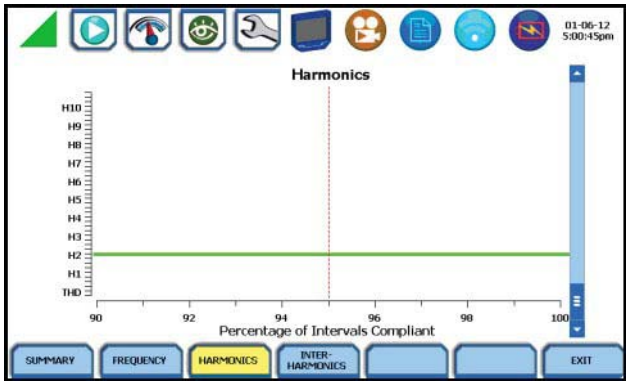
Versorgungsspannung: Unter normalen Betriebsbedingungen verursachen Laständerungen Schwankungen entsprechend des 10-Minuten-Mittels der Versorgungsspannung. Diese Schwankungen werden üblicherweise durch eine automatische Spannungsregulierung innerhalb von einigen Zehntelsekunden kompensiert. Die Versorgungsspannung wird mit einem Balken/Phase im Diagramm dargestellt. Der jeweilige Status wird in verschiedenen Farben angezeigt. Grün angezeigte Parameter erfüllen die Konformitätskriterien. Rot angezeigte Parameter sind nicht QOS-konform.

Flicker: Schnelle Spannungsschwankungen bzw. Flicker bewegen sich im Normalfall innerhalb von +5% bis -5% der Nenn- bzw. definierten Spannung. Diese Eingrenzung wird dadurch erreicht, dass die Aufschaltung von Lasten, die schnelle Spannungsschwankungen auslösen können, i.d.R. bestimmten Regularien unterliegt. In Ausnahmefällen sind jedoch aufgrund von Abweichungen Spannungsschwankungen von bis zu 10% möglich, zum Beispiel im Bereich von Hochleistungsmotoren (Gebläse, Pumpen, Kompressoren etc.). Flicker wird entsprechend der Anzahl der Phasen mit einem Balken/Phase im Diagramm dargestellt. Der jeweilige Status wird in verschiedenen Farben angezeigt. Grün angezeigte Parameter erfüllen die Konformitätskriterien. Rot angezeigte Parameter sind nicht QOS-konform.

Spannungs-Asymmetrie: Asymmetrien in dreiphasigen Netzen sind vektorielle Abweichungen (Größe und/oder Winkel), die hauptsächlich durch asymmetrische Lasten hervorgerufen werden. Die Konformität ist erreicht, wenn 95% der gültigen 10-Minuten-Werte innerhalb eines bestimmten Toleranzbereichs von üblicherweise 2% liegen (in ein- und zweiphasigen Netzen: 3%). Spannungs-Asymmetrie wird als Einzelwert und einzelner Balken im Diagramm dargestellt. Der jeweilige Status wird in verschiedenen Farben angezeigt. Grün angezeigte Parameter erfüllen die Konformitätskriterien. Rot angezeigte Parameter sind nicht QOS-konform.

Harmonische Spannung: Die harmonische Spannung wird mit einem Balken/Phase im Diagramm dargestellt. Der jeweilige Status wird in verschiedenen Farben angezeigt. Dieser ergibt sich aus der Gesamtverzerrung (THD) und der 2ten bis 25ten Harmonischen. Die punktierte rote Linie entspricht dem Zeitpunkt des Beginns des Ereignisses (Zeitstempel Trigger).

Mit HARMONISCHE öffnen Sie die graphische Darstellung der Harmonischen, siehe Screenshot.



In der Ansicht HARMONISCHE werden alle Harmonischen und die Gesamtverzerrung THD für alle Phasen abgebildet. Das Balkendiagramm zeigt den Anteil der erfüllten Konformitätskriterien in Prozent.

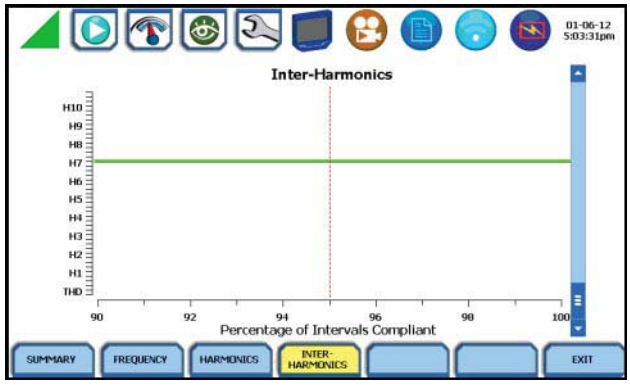
Hinweis

Insbesondere Messgeräte mit Anzeige des Anteils der harmonischen Gesamtverzerrung (THD) referenzieren die gemessenen Harmonischen auf den Grundschwingungsanteil.

Harmonische und Zwischenharmonische werden nur bis zur 25ten berücksichtigt (Grenzwert EN50160). Harmonische höherer Ordnung sind i.d.R. aufgrund des geringen Werts zu vernachlässigen.

Zwischenharmonische Spannung: Die zwischenharmonische Spannung wird mit einem Balken/Phase im Diagramm dargestellt. Der jeweilige Status wird in verschiedenen Farben angezeigt. Dieser ergibt sich aus der Gesamtverzerrung (TID) und der 2ten bis 25ten Zwischenharmonischen. Die punktierte rote Linie entspricht dem Zeitpunkt des Beginns des Ereignisses (Zeitstempel Trigger).

Mit ZWISCHENHARMONISCHE öffnen Sie die graphische Darstellung der Zwischenharmonischen, siehe Screenshot..



In der Ansicht ZWISCHENHARMONISCHE werden alle Zwischenharmonischen und die Gesamtverzerrung THD für alle Phasen abgebildet. Das Balkendiagramm zeigt den Anteil der erfüllten Konformitätskriterien in Prozent.

Signalspannungen: Signalspannungen werden als Einzelwerte und einzelne Balken im Diagramm dargestellt. Der jeweilige Status wird in verschiedenen Farben angezeigt und ergibt sich aus den Zuständen der maximal fünf Frequenzen einer Phase. Grün angezeigte Parameter erfüllen die Konformitätskriterien. Rot angezeigte Parameter sind nicht QOS-konform.

Hinweis

Die Einstellungen für Signalspannungen werden unter Aufzeichnungsart, Spannungskonformität (EN50160) festgelegt, siehe Kapitel 4 “Aufzeichnungsparameter”

6.5.5 EN 50160 Konformitätsgrenzwerte (Default)

Grenzwerte

Die folgende Tabelle enthält die Grenzwerte für alle Parameter gemäß EN50160.

Parameter	Grenzwerte zur QOS-Konformität
Un = Niederspannung, Nennspannung, oberer Grenzwert 1kV Uc = Mittelspannung, indizierte Spannung 1kV bis 35kV	
Netzfrequente bei synchroner Systemanbindung	10-Sekunden-Mittel • ±1% innerhalb von 95% eines Wochenzeitraums • ±4 % innerhalb von 100 % eines Wochenzeitraums
Netzfrequente bei asynchroner Systemanbindung	10-Sekunden-Mittel • ± 2 % innerhalb von 95% eines Wochenzeitraums • ±15 % innerhalb von 100 % eines Wochenzeitraums
Wert der Versorgungsspannung (in Niederspannungssystemen, indizierte Spannung und Nennspannung sind identisch)	10-Minuten-Mittel RMS • ±10% von Un oder Uc innerhalb von 95% eines Wochenzeitraums • ±10 % bis 15 % von Un innerhalb von 100 % eines Wochenzeitraums
Spannungsschwankungen (normale Betriebsbedingungen, ausgenommen Fehler und Spannungsunterbrechungen)	10-Minuten-Mittel RMS • ±0 % von Un oder Uc innerhalb von 95% eines Wochenzeitraums • ±10 % bis 15 % of Un von Un innerhalb von 100 % eines Wochenzeitraums
Flicker	Plt ≤ 1 über 95 % des Messzeitraums 5 % normal, 10 % selten bei Niederspannung, 4 & 6 bei Mittelspannung
Spannungseinbrüche	kein Kriterium definiert, protokolliert in der DISDIP-Statistik
Kurzzeitige Unterbrechungen der Versorgungsspannung	< 1 Sekunde für 70% der kurzzeitigen Unterbrechungen
Zeitweilige netzfrequente Überspannung zwischen spannungsführenden Leitern und Erde	1,5 kV für Niederspannung 170 % bei festem Erdreich bzw. Erde mit hohem Widerstandswert, 200 % ungeerdet
Transiente Überspannung zwischen spannungsführenden Leitern und Erde	Kurzzeitige Überspannungen: < 1 µs Überspannungen mittlerer Zeitdauer: > 1 bis < 100 µs Längere Überspannungen: > 100 µs
Spannungs-Asymmetrie (normale Betriebsbedingungen)	RMS-Mittel (10 Minuten) der Gegenkomponente/Mitkomponente • < 2% innerhalb von 95% eines Wochenzeitraums

Die folgende Tabelle enthält die Grenzwert für alle Parameter gemäß EN50160.

Parameter	Grenzwerte zur QOS-Konformität
Un = Niederspannung, Nennspannung, oberer Grenzwert 1kV Uc = Mittelspannung, indizierte Spannung 1kV bis 35kV	
Harmonische Spannung (normale Betriebsbedingungen)	RMS-Mittel (10 Minuten) Harmonische Spannung bis zur 25ten: innerhalb von 95% eines Wochenzeitraums kleiner U_n (siehe folgende Tabelle) • ≤ 8% THD (THD bis zu 40ten) ≤ 8
Zwischenharmonische Spannung	Zwischenharmonische Spannung bis zur 24ten/25ten: innerhalb von 95% eines Wochenzeitraums kleiner Un (siehe Tabelle Seite 97) • <8% TID (TID bis zur 39ten/40ten)
Signalspannung	3 Sekunden-Mittel Signalspannung gegen Meister-Kurve

Grenzwerte Harmonische

Nach EN50160 werden Spannungsmerkmale mit einer Nenn- oder induzierten Spannung in Bezug gesetzt. Die folgende Tabelle setzt die Grenzwerte für Harmonische in Bezug zur Nennspannung.

Harmonische Zahl	Grenzwert
DC	
2	2,0 %
3	5,0 %
4	1,0 %
5	6,0 %
6 bis einschl. 24 (alle geraden Zahlen)	0,5 %
7	5,0 %
9	1,5 %
11	3,5 %
13	3,0 %
15	0,5 %
17	2,0 %
19	1,5 %
21	0,5 %
23	1, %
25	1,5 %

Grenzwerte Zwischenharmonische

Nach EN50160 werden Spannungsmerkmale mit einer Nenn- oder induzierten Spannung in Bezug gesetzt. Die folgende Tabelle setzt die Grenzwerte für Zwischenharmonische in Bezug zur Nennspannung.

Zwischenharmonische Gruppenzahl	Grenzwert
DC-1	5.0 %
1-2	4.8 %
2-3	4.6 %
3-4	4.4 %
4-5	4.2 %
5-6	4.0 %
6-7	3.8 %
7-8	3.6 %
8-9	3.4 %
9-10	3.2 %
10-11	3.0 %
11-12	2.8 %
12-13	2.6 %
13-14	2.4 %
14-15	2.2 %
15-16	2.0 %
16-17	1.8 %
17-18	1.6 %
18-19	1.4 %
19-20	1.2 %
All other groups	1.0 %

6.5.6 Ereignis-Statistiken

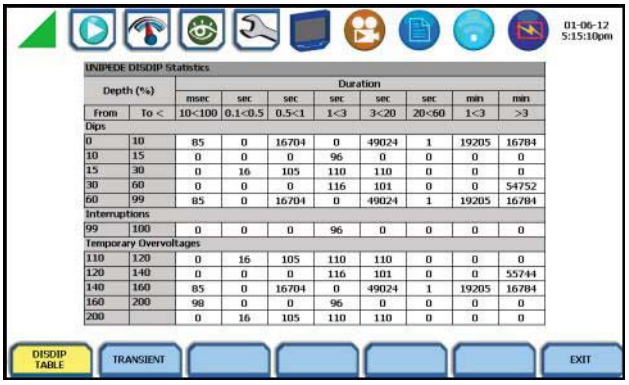
DISDIP-Statistik nach EN50160

Die DISDIP-Statistik (Verteilung der Spannungsspitzen) basiert auf der EN50160-Ereignis-Statistik und enthält die UNIPEDE DISDIP-Statistik sowie die Tabelle der transienten Überspannungen. UNIPEDE-DISDIP-Daten werden im Wochenturnus erhoben und gespeichert, die entsprechenden Zähler werden nach Abschluss des Speichervorgangs automatisch zurückgesetzt. Nachträglich lokalisierte Daten werden zum Datensatz eines bestimmten Auswertungszeitraums hinzugefügt.

UNIPEDE-DISDIP-Statistik

Die in der UNIPEDE DISDIP-Statistik gelisteten RMS-Schwankungen werden aus der Ereignis-Liste übernommen. Die DISDIP-Statistik basiert auf RMS-Ereignissen (Spannungseinbrüche, -Überhöhungen und Unterbrechungen).

Berühren Sie im Spannungskonformitätsreport die Schaltfläche **DISDIP**. Die Tabelle UNIPEDE DISDIP wird geöffnet, siehe folgenden Screenshot.

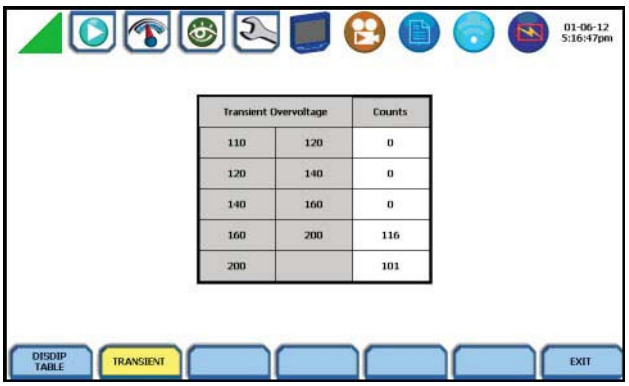


Depth (%)		Duration							
		msec	sec	sec	sec	sec	sec	min	min
From	To <	10<100	0.1<0.5	0.5<1	1<3	3<20	20<60	1<3	>3
Dips									
0	10	85	0	16704	0	49024	1	19205	16784
10	15	0	0	0	96	0	0	0	0
15	30	0	16	105	110	110	0	0	0
30	60	0	0	0	116	101	0	0	54752
60	99	85	0	16704	0	49024	1	19205	16784
Interruptions									
99	100	0	0	0	96	0	0	0	0
Temporary Overvoltages									
110	120	0	16	105	110	110	0	0	0
120	140	0	0	0	116	101	0	0	55744
140	160	85	0	16704	0	49024	1	19205	16784
160	200	98	0	0	96	0	0	0	0
200		0	16	105	110	110	0	0	0

Anzahl der RMS-Ereignisse: Die Tabelle enthält die RMS-Schwankungen innerhalb eines bestimmten Bereichs (Größe und Dauer). Beispiel: RMS-Schwankung 80-90% vom Nennwert für 1-5 Perioden entspricht einem Bereich, 80-90% für 10-30 Perioden einem weiteren, 70-80% für 10-30 Perioden einem weiteren und so weiter. Jeder Bereich wird jedem Ereignis, dass die Bereichskriterien erfüllt, um eins hochgezählt. RMS-Ereignisse werden i.d.R. wie folgt unterteilt:

- Spannungseinbrüche - 5 x Größe, 8 x Dauer
- Unterbrechungen - 1 x Größe, 8 x Dauer
- Zeitweilige Überspannungen - 5 x Größe, 8 x Dauer

Die DISDIP-Statistik berücksichtigt weiterhin transiente Ereignisse. Mit TRANSIENT öffnen Sie aus der DISDIP-Tabelle die Ansicht **Transiente Überspannung**, siehe Screenshot unten.



Transient Overvoltage		Counts
110	120	0
120	140	0
140	160	0
160	200	116
200		101

Anzahl der transienten Ereignisse: Transiente Ereignisse werden i.d.R. wie folgt unterteilt:

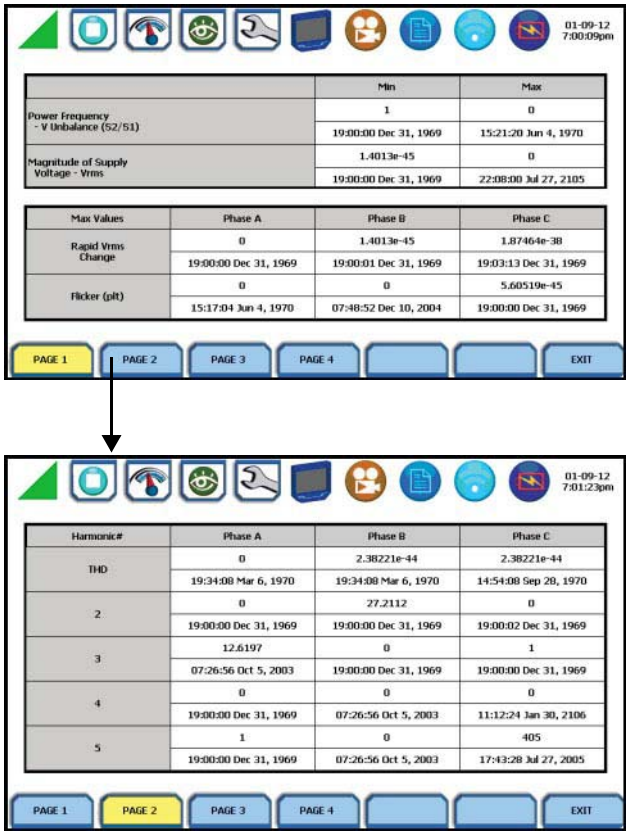
- Transiente Überspannung - 5 x Größe, 1 x Anzahl

6.5.7 Min/Max-Tabelle Netzfrequente und RMS-Spannung

Min/Max-Tabelle

Tabelle der Minimal- und Maximalwerte von Netz- und RMS-Spannung, schnelle Vrms-Änderungen, Flicker, Spannungs-Asymmetrie und Harmonische mit entsprechendem Zeitstempel.

Berühren Sie im Spannungskonformitätsreport die Schaltfläche **Min/Max**. Seite 1 der Min.-/Max.-Tabelle wird geöffnet, siehe Screenshot unten.



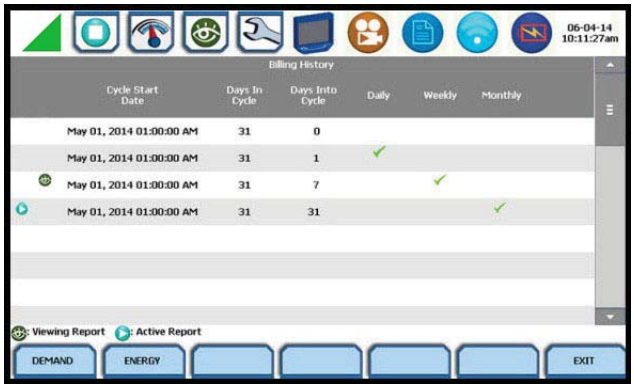
Wechseln Sie mit den PAGE-Tasten zwischen den Seiten der Tabelle und um die Harmonischen bis zur 25. anzuzeigen.

6.5.8 Energie- & Bedarfsreport

Energie- & Bedarfsreportsschnittstelle

Mit dem MAVOWATT 270 haben Sie die Möglichkeit, Energie- und Bedarfsreporte zu erstellen. In der zugehörigen Ansicht werden die Parameter überwacht und zur Lenkung des Energiebedarfs und der entsprechenden Kosten ausgewertet. Datendateien (*.ddb) werden nach Datum und Uhrzeit der Aufzeichnung gelistet.

Öffnen Sie die Ansicht **Aufgezeichnete Daten** und berühren Sie die Schaltfläche **Energie- & Bedarfsreport**.



Im unteren Bildschirmbereich befinden sich die Schaltflächen für den direkten Zugriff auf die verschiedenen Einstellparameter. Zu jedem Listeneintrag werden folgende Informationen angezeigt:

Perioden-Startdatum - Zeitpunkt des Beginns eines Abrechnungszeitraums.

Gesamttage der Periode - Anzahl der Tage eines Abrechnungszeitraums. Die Anzahl der Tage eines Abrechnungszeitraums liegt i.d.R. zwischen 25 und 31. Anschließend beginnt der folgende Abrechnungszeitraum.

Wenn z.B. die Abrechnungsperiode am Monatsersten beginnt und zum 31. des Monats endet, läuft die 10-Tage-Periode bis zum 10. des Monats.

Wählen Sie einen der folgenden Aufzeichnungs- und Report-Zeiträume für Bedarf und Energie aus:

Täglich - Aufzeichnung und Protokollierung erfolgen im 24-Stunden-Rhythmus, nach 24 Stunden wird eine neue Datei angelegt.

Wöchentlich - Aufzeichnung und Protokollierung erfolgen im 7-Tage-Rhythmus, nach 7 Tagen wird eine neue Datei angelegt.

Monatlich - Aufzeichnung und Protokollierung erfolgen im 31-Tage-Rhythmus, nach 31 Tagen wird eine neue Datei angelegt.

Hinweis

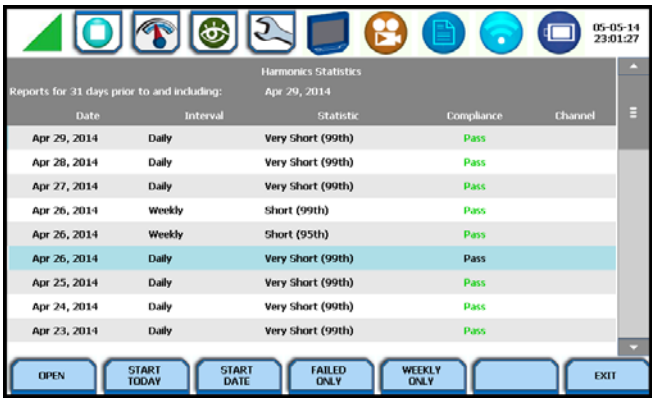
Die Aufzeichnung kann jederzeit manuell beendet werden bzw. wird automatisch beendet, wenn die eingesetzte Speicherkarte voll beschrieben ist.

6.5.9 Harmonischen-Statistikreport

Schnittstelle zum Harmonischen-Statistikreport

Mit dieser Funktion können Statistiken zu Harmonischen gemäß IEC 61000-4-7 und IEEE 519 erstellt werden.

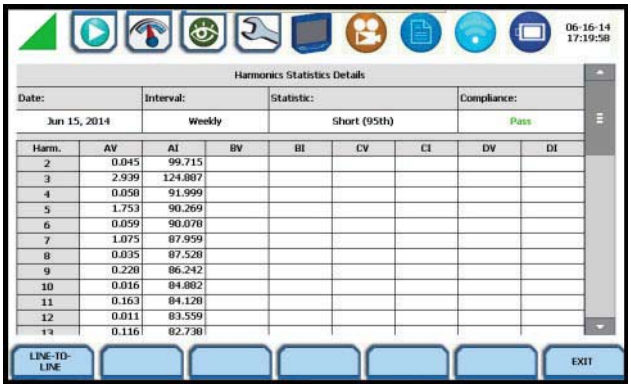
Öffnen Sie die Ansicht Aufgezeichnete Daten und berühren Sie die Schaltfläche **Harmonischen-Statistikreport**.


05-05-14
23:01:27
Harmonics Statistics
Reports for 31 days prior to and including: Apr 29, 2014
Date Interval Statistic Compliance Channel
Apr 29, 2014 Daily Very Short (99th) Pass
Apr 28, 2014 Daily Very Short (99th) Pass
Apr 27, 2014 Daily Very Short (99th) Pass
Apr 26, 2014 Weekly Short (99th) Pass
Apr 26, 2014 Weekly Short (95th) Pass
Apr 26, 2014 Daily Very Short (99th) Pass
Apr 25, 2014 Daily Very Short (99th) Pass
Apr 24, 2014 Daily Very Short (99th) Pass
Apr 23, 2014 Daily Very Short (99th) Pass
OPEN
START TODAY
START DATE
FAILED ONLY
WEEKLY ONLY
EXIT

Funktionsschaltflächen

Im unteren Bildschirmbereich befinden sich die Schaltflächen für den direkten Zugriff auf die verschiedenen Einstellparameter.

Öffnen - öffnet den markierten Report auf dem Display. Berühren Sie die Schaltfläche erneut, um zwischen PHASE-PHASE (A-B, B-C, C-A) und PHASE-NEUTRAL (AV, BV, CV) zu wechseln.



Start Heute - aktualisiert die Ansicht, angezeigt werden die letzten 31 Statistiken ab dem aktuellen Datum.

Start Datum - aktualisiert die Ansicht ausgehend von einem bestimmten Datum. Legen Sie in der folgenden Ansicht (siehe Screenshot) das Datum fest, ab welchem der Harmonischen-Statistikreport erstellt werden soll.

- Mit **Ok** bestätigen Sie die Änderungen und kehren in die vorherige Ansicht zurück.
- Mit **Abbruch** verlassen Sie die Ansicht ohne Änderungen.

Nur nichtbestandene - aktualisiert die Ansicht, angezeigt werden nur die Statistiken mit Status NICHT BESTANDEN. Berühren Sie die Schaltfläche erneut, um auf BESTANDENE UND NICHT BESTANDENE zu wechseln. In dieser Ansicht werden alle Statistiken angezeigt.

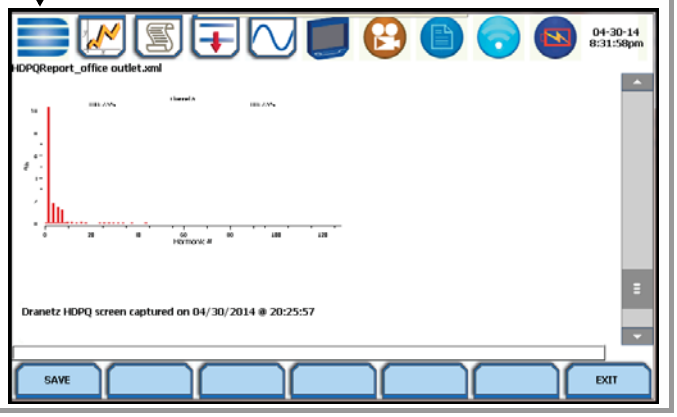
Nur wöchentliche - aktualisiert die Ansicht, angezeigt werden nur die wöchentlichen Statistiken. Berühren Sie die Schaltfläche, um zwischen WÖCHENTLICHE und WÖCHENTLICHE UND TÄGLICHE zu wechseln. In dieser Ansicht werden alle Statistiken angezeigt.

Mit **Beenden** gelangen Sie zurück in die übergeordnete Ansicht.

6.6 Minireport-Betrachter

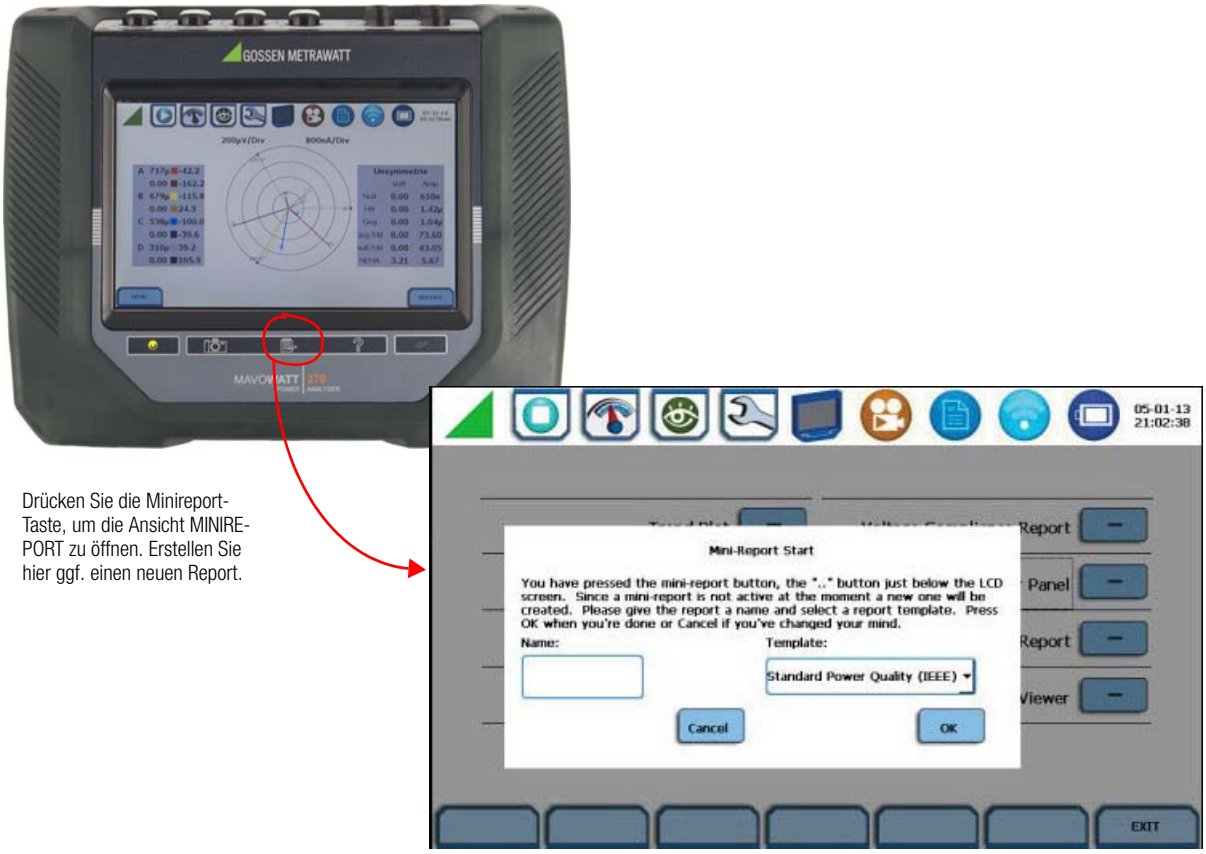
Minireporte anlegen und anzeigen

Mit dem Minireport-Betrachter können Messprofile und/oder Status-Informationen im Format XML protokolliert werden. Ergänzend besteht die Möglichkeit, Screenshots im *.bmp-Format als zusätzliche Information in diese Protokolle einzubinden. Text-Informationen werden als *.xml-Datei hinterlegt, graphische Daten im Format *.bmp.

Vorgehen...	Ergebnis...
SCHRITT 1: Öffnen Sie die Ansicht Aufgezeichnete Daten und berühren Sie die Schaltfläche **Minireport-Betrachter.**	
SCHRITT 2: Der Minireport-Betrachter listet alle verfügbaren Mini-Reporte. Markieren Sie einen gewünschten Eintrag zur Ansicht, zum Kopieren auf ein externes Speichermedium oder zum Löschen. Jeder Report wird bildschirmfüllend geöffnet. Die Taskleiste am oberen Bildschirmrand bleibt sichtbar. Mit Auf USB Speichern kopieren Sie den Report auf ein externes Speichermedium. Stellen Sie vor dem Speichern sicher, dass ein USB-Stick angeschlossen ist. Grafiken werden als *.bmp-, Texte als *.xml-Dateien abgespeichert. Öffnen Sie die *.xml-Dateien in Ihrem Web-Browser. Markieren Sie den gesamten Inhalt und kopieren Sie ihn in die Zwischenablage. Von dort aus können Sie die Daten dann in eine Word-Datei einfügen und bearbeiten.	 

Minireport-Einstellungen und Generierung

Mit Hilfe der Minireport-Taste des MAVOWATT 270 (unterhalb des Displays) können Sie den aktuellen Bildschirminhalt direkt in einen geöffneten Report einfügen. Wenn kein Report geöffnet ist, wird automatisch ein neuer Minireport generiert und einem Messpunkt zugeordnet


GOSSEN METRAWATT
MAVOWATT 270
05-01-13
21:02:38
Mini-Report Start
You have pressed the mini-report button, the "." button just below the LCD screen. Since a mini-report is not active at the moment a new one will be created. Please give the report a name and select a report template. Press OK when you're done or Cancel if you've changed your mind.
Name:
Template:
Standard Power Quality (IEEE)
Cancel
OK
Report
Panel
Report
Viewer
EXIT

Drücken Sie die Minireport-Taste, um die Ansicht MINIREPORT zu öffnen. Erstellen Sie hier ggf. einen neuen Report.

Mit der Schnappschuss-Taste links unterhalb des Displays können Sie einen Screenshot erzeugen und diesen direkt in einen geöffneten Report einfügen oder als Bilddatei abspeichern. Graphiken werden grundsätzlich als *.bmp-Dateien hinterlegt.

Zum Einfügen des Screenshots in einen geöffneten Report drükken Sie die Minireport-Taste unterhalb des Displays. Wenn kein Report geöffnet ist, erscheint die Ansicht MINIREPORT. Hier haben Sie die Möglichkeit, einen neuen Report anzulegen. Bestätigen Sie mit OK oder brechen Sie die Erstellung mit BEENDEN ab. Nach dem Öffnen eines Reports können Sie mit dieser Funktionstaste die Liste der verfügbaren Reporte schließen.

Anhang A Optionales Zubehör

A.1 Übersicht

Einleitung

In diesem Anhang werden alle optionalen Komponenten für den MAVOWATT 270 beschrieben. Als optionales Zubehör stehen verschiedene Hardware- und Software-Komponenten von GOSSEN METRAWATT zur Verfügung.

Bestellinformation

Für die Bestellung von Zubehörteilen wenden Sie sich bitte an:

GMC-I Service GmbH
Service Center
Thomas-Mann-Strasse 20
90471 Nürnberg • Germany
Telefon +49 911 817718-0
Telefax +49 911 817718-253
E-Mail service@gossenmetrawatt.com
www.gmci-service.com

Diese Anschrift gilt nur für Deutschland.

Im Ausland stehen unsere jeweiligen Vertretungen oder Niederlassungen zur Verfügung.

A.2 Optionale Hardware-Komponenten

Zubehör	Artikelnummer
Stromzangen Serie TR	
TR-2501B, 100 mA bis 1.2 A	Z817Y
TR-2500B, 10 A bis 500 A	Z817B
TR-2510B, 1 A bis 10 A 8-G1	Z817A
TR-2520B, 100 A bis 3000 A	Z817C
TR-2530B, 20 A bis 300 A	auf Anfrage
TR-2540B, 10 A bis 1000 A	auf Anfrage
TR-2550B, 1 A bis 100 A	Z817U
Stromzangen Serie PR	
PR150/SP1B, 150 A DC/AC (9 V DC Netzbetrieb)	Z817P
PR150/SP2B, 150 A DC/AC (9 V DC Batteriebetrieb)	Z817N
PR1500/SP7B, 1500 A DC/AC (9 V DC Netzbetrieb)	Z817Q
PR1500/SP8B, 1500 A DC/AC (9 V DC Batteriebetrieb)	Z817O
Stromzangen METRAFLEX XBL & MXBL	
1-phasige Messungen (Serie XBL) METRAFLEX3001XBL, 30 A/300 A/3000 A, 60,96 cm	Z207O
METRAFLEX3001XBL, 30 A/300 A/3000 A, 91,44 cm	auf Anfrage
METRAFLEX3001XBL, 30 A/300 A/3000 A, 121,92 cm	auf Anfrage
METRAFLEX6001XBL, 60 A/600 A/6000 A, 60,96 cm	auf Anfrage
METRAFLEX6001XBL, 60 A/600 A/6000 A, 91,44 cm	auf Anfrage
METRAFLEX6001XBL, 60 A/600 A/6000 A, 121,92 cm	auf Anfrage
3-phasige Messungen (Serie XBL) METRAFLEX3003XBL, 30 A/300 A/3000 A, 60,96 cm	Z207P
METRAFLEX3003XBL, 30 A/300 A/3000 A, 91,44 cm	auf Anfrage
METRAFLEX3003XBL, 30 A/300 A/3000 A, 121,92 cm	auf Anfrage
METRAFLEX6003XBL, 60 A/600 A/6000 A, 60,96 cm	auf Anfrage
METRAFLEX6003XBL, 60 A/600 A/6000 A, 91,44 cm	auf Anfrage
METRAFLEX6003XBL, 60 A/600 A/6000 A, 121,92 cm	auf Anfrage
1-phasige Messungen (Serie MXBL) METRAFLEX300MXBL, 3 A/30 A/300 A, 15,24 cm	Z207Q
METRAFLEX300MXBL, 3 A/30 A/300 A, 20,32 cm	auf Anfrage
METRAFLEX300MXBL, 3 A/30 A/300 A, 30,48 cm	auf Anfrage

Zubehör	Artikelnummer
Zubehör für Stromzangen	
Stromzangen PR150/SP1B und PR1500/SP7B RR/PS/4A Adapterkabel (zum Anschluss von 4 Stromzangen PR an eine 9 V DC-Quelle)	Z817R
Spannungsmesssonden	
Abgesicherter Spannungswandler für 1-phasige Messungen	FVA-1K1
Abgesicherter Spannungswandler für 3-phasige Messungen	FVA-1K4
1-phasiges Messkabel, 115 V, US	SPMEASCORD-US
1-phasiges Messkabel, 250 V, Europe	SPMEASCORD-EU
1-phasiges Messkabel, 250 V, UK	SPMEASCORD-UK
1-phasiges Messkabel, 250 V, Australi	SPMEASCORD-AU
Kommunikation	
Ethernet-Kabel, Patch, CAT 5, 10 FT	ETH-CABLE
Ethernet-Kabel, Crossover, CAT 5, 10 FT	ETHX-CABLE
USB-Flash-Drive, 8 GByte	USB-FLASH
Adapter USB auf Bluetooth 2.1 - Klasse 1	USB-BLUETOOTH
GPS-Empfänger	GPS-HDPQ
GPS-Antenne mit Magnetfuß	GPSMA-HDPQ
GPS-Empfänger und -Antenne mit Magnetfuß	GPSMAKIT-HDPQ
Sonstige Hardware-Komponenten	
Wetterfeste Schutzhülle, US Wetterfeste Schutzhülle, Euro	ENCL-HDPQ-US ENCL-HDPQ-EU
Transporttasche	SCC-HDPQ
Stabile Transportbox	RSC-HDPQ
Batterie-Set, 9,6 V, 2,2 Ah	BP-HDPQ
Versorgungskabel, US Versorgungskabel, EU	PPC-US PPC-EU

Stromzangen

Der MAVOWATT 270 ist für den Betrieb mit folgenden GOSSEN METRAWATT Stromzangen geeignet: Serien TR/B, PR/B, METRAFLEX XBL sowie MXBL. Siehe auch Kapitel 2 (einschließlich Abbildungen).

TR-2501B, TR-2500B, TR-2510B, TR-2550B: Stromzangen für RMS-Ströme von 100 mA bis 1,2 A, 10 A bis 500 A, 1 A bis 10 A und 1 A bis 100 A. Direkter Anschluss an die Stromeingänge des Geräts.

TR-2530B, TR-2540B, TR-2520B: Stromzangen für RMS-Ströme von 20 A bis 300 A, 10 A bis 1000 A und 100 A bis 3000 A. Direkter Anschluss an die Stromeingänge des Geräts.

Stromzangen Serie PR B: Die Stromzangen der Serie PR150/SP1B, PR150/SP2B, PR1500/SP7B und PR1500/SP8B sind geeignet für die berührungslose Messung von Gleich- und Wechselströmen. Stromzangen der Serie PR150/SP1B und PR150/SP2B sind geeignet für Messungen im Bereich von 15 A bis 150 A AC/DC.

Stromzangen der Serie PR1500/SP7B und PR1500/ SP8B sind geeignet für Messungen im Bereich von 150 A bis 1500 A AC/DC. Optional besteht die Möglichkeit, vier Sonden parallel über einen RR/PS/4A-Adapter zu versorgen.

Stromzangen des Typs PR150/SP2B und PR1500/SP8B werden mit einer 9-V-Batterie versorgt. Die Batterielebensdauer liegt im Dauerbetrieb i.d.R. bei 75 Stunden.

Stromzangen Serie METRAFLEX XBL: Die Stromzangen der Serie METRAFLEX XBL sind für 1-phasige und 3-phasige Messungen geeignet.

Die Stromzangen der Serie METRAFLEX 3000XBL wurden für 1-phasige Messungen von 30 bis 3000 A konzipiert. Die Stromzangen sind in drei Größen erhältlich: Zangenlänge 61 cm für Leiter bis 20,3 cm Durchmesser sowie 91,5 cm für Durchmesser 28 cm und 122 cm für Durchmesser 43,2 cm.

Die Stromzangen der Serie METRAFLEX 6001XBL wurden für 1-phasige Messungen von 60 bis 6000A konzipiert. Die Stromzangen sind in drei Größen erhältlich: Zangenlänge 61 cm für Leiter bis 20,3 cm Durchmesser sowie 91,5 cm für Durchmesser 28 cm und 122 cm für Durchmesser 43,2 cm.

Die Stromzangen der Serie METRAFLEX 3003XBL wurden für 3-phasige Messungen von 30 bis 3000A konzipiert. Die Stromzangen sind in drei Größen erhältlich: Zangenlänge 60,1 cm für Leiter bis 20,3 cm Durchmesser sowie 91,5 cm für Durchmesser 28 cm und 122 cm für Durchmesser 43,2 cm.

Die Stromzangen der Serie METRAFLEX 6003XBL wurden für 3-phasige Messungen von 60 bis 6000 A konzipiert. Die Stromzangen sind in drei Größen erhältlich: Zangenlänge 61 cm für Leiter bis 20,3 cm-Durchmesser sowie 91,5 cm für Durchmesser 28 cm und 122 cm für Durchmesser 43,2 cm.

Hinweis

METRAFLEX-Stromzangen Serie MXBL: Die Stromzangen der Serie METRAFLEX 300MXBL wurden für 1-phasige Messungen von 3 bis 300 A konzipiert. Die Stromzangen sind in drei Größen erhältlich: Zangenlänge 15,2 cm für Leiter bis 5 cm-Durchmesser sowie 20,3 cm für Durchmesser bis zu 7 cm und 30,5 cm für Durchmesser bis zu 10 cm.

Spannungsmesssonden

Abgesicherte Spannungsmesssonden: Zubehör-Sets: FVA-1K1 und FVA-1K4. Das Set FVA-1K1 wurde für 1-phasige Spannungsmessungen konzipiert und besteht aus einer abgesicherten Spannungsmesssonde sowie einem 50 cm langen Messkabel (schwarz). Das Set FVA-1K4 wurde für 3-phasige und Sternpunktmessungen konzipiert und besteht aus vier Spannungswandlern sowie 50 cm langen farbcodierten Messanschlusskabeln.

Messleitung für 1-phasige Messungen: für 1-phasige Netze, Standard-AC (115V/US, 250V/EU, UK und AUS).

Externes Speichermedium

USB-Flash-Drive: Der MAVOWATT 270 kommuniziert ohne zusätzlichen Adapter mit einem USB-Flash-Drive. Ein USB-Flash-Drive mit 8 GB, P/N USB-FLASH kann als optionales Zubehör von GOSSEN METRAWATT bezogen werden.

Kommunikationsschnittstelle

Der MAVOWATT 270 bietet eine Ethernet-Schnittstelle zum Datenaustausch.

Ethernet-Kabel: Kompatible Ethernet-Kabel: Patch, CAT 5, 10 FT (P/N ETH-Kabel) und Crossover, CAT 5, 10 FT (P/N ETHX-Kabel).

Externer Bluetooth-Adapter

USB auf Bluetooth 2.1, Klasse 1: Standard-Zubehör zu MAVOWATT 270, MAVOWATT 270-400 und MAVOWATT 240. Optionales Zubehör für MAVOWATT 230.

GPS-Empfänger

Für den GPS-Empfang wird folgendes Zubehör benötigt:

GPS-Empfänger (P/N GPS-MAVOWATT)
GPS-Antenne mit Magnetfuß (P/N GPSMA-MAVOWATT)
GPS-Empfänger und -Antenne mit Magnetfuß (P/N GPSMAKIT-MAVOWATT)

Sonstige Hardware-Komponenten

Wetterfeste Schutzhülle (P/Ns ENCL-MAVOWATT-US, ENCL-MAVOWATT-EU): Wetterfeste Schutzhülle zur Aufbewahrung des Geräts und aller zugehörigen Kabel. Die Schutzhülle aus Fiberglas ist für den Einsatz in Innen- und Außenbereichen geeignet und bietet durch ihr robustes und korrosionsbeständiges Design besten Schutz gegen Staub, Regen, Spritzwasser und Kondensatbildung.

Transporttasche (P/N SCC-MAVOWATT): Robuste gepolsterte Transporttasche aus Nylon mit Taschen für Kabel-Set, Stromzangen und Zubehör.

Transportbox (P/N RSC-MAVOWATT): Verschließbare stabile Plastikbox mit Schaumeinlage für den Transport des Geräts.

Batterie-Set (P/N BP-MAVOWATT): Der MAVOWATT 270 arbeitet mit NiMH-Zellen. Siehe Anhang C “Batteriespezifikationen, Batteriewechsel” auf Seite 113.

A.3 Optionale Software-Komponenten & Beschreibung

Optionale Software-Komponenten

DranView® ist eine Software zur Visualisierung und Analyse von Netzdaten. Zur Weiterverarbeitung in DranView müssen alle Daten vom MAVOWATT 270 zunächst auf einen kompatiblen PC übertragen werden

Zur Verarbeitung der GOSSEN METRAWATT MAVOWATT-Daten benötigen Sie mindestens Dran-View V7.x. Sowohl DranView® als auch die Firmware und Software des Geräts sollten stets auf dem aktuellsten Stand gehalten werden.

Hinweis
Frühere Versionen von Dran-View müssen auf Version 7 hochgezogen werden.

Mit Dran-View 7 können Daten von Dran-View-Professional (Pro) und -Enterprise - Geräten verarbeitet werden. Dran-View 7:

unterstützt folgende GOSSEN METRAWATT Produkte	Dran-View	
MAVOWATT 270, 270-400, 240, 230	Dran-View Professional (Pro)	Dran-View Enterprise
	DV7P-PX	DV7E-PX

Dran-View 7

DranView 7 ist eine professionelle Windows®-basierte Anwendung zur einfachen und schnellen Archivierung, Visualisierung und Analyse von Netzqualitätsdaten. Die Software bietet eine benutzerfreundliche Oberfläche und einer Vielzahl von automatisierten Funktionen. Sämtliche Parameter lassen sich problemlos an nahezu jede Anwendung anpassen. Dran-View kommt mittlerweile weltweit als marktführende Anwendung im Bereich der Netzqualitätsanalyse zum Einsatz.

Dran-View 7 ist erhältlich als Professional (Pro) - und Enterprise - Anwendung.

Die Software bietet folgende Funktionen:

- anwenderfreundliche Bedienoberfläche
- schnelle Datenkonvertierung
- Verarbeitung großer Daten-Files
- effiziente Datenkompression
- verschiebbare Achsen, Zoom-Funktion etc.
- uneingeschränkte Undo- und Redo-Funktionalität
- Text-Editor
- automatische und anwenderspezifische Report-Funktionen
- Templates für konsistente Formatierung
- Zeitplots, Wellenform-, Größen- & DFT-Diagramme
- Datenrettungsfunktion
- Getrennte Skalierung des Oberschwingungsanteils von Spannung, Strom und Leistung
- automatische Aktualisierung via Internet
- Datenexport nach Excel

Spezielle Funktionen in Dran-View 7 Enterprise: Alle Funktionen wie Dran-View 7 Pro, zusätzlich:

- Multi-Messort-Funktion (simultane Protokollierung und Darstellung mehrerer Reporte)
- simultane mathematische Verarbeitung mehrerer Messpunkte
- erweiterte Report-Funktion
- Drag-and-Drop-Funktion
- anwenderspezifische Taskleisten, Menüs und Shortcuts
- Datenbereinigung
- kontextsensitive Online-Hilfe
- Erstellung von Zeitplots und Harmonischen-Berechnungen anhand von Wellenformen
- Grafik- und Foto-Verarbeitung
- COMTRADE-kompatibel, einschließlich Datenverarbeitung von Schutzrelais
- Import textbasierter Netzqualitätsdaten
- Schnappschuss-Funktion
- erweiterte DFT-Funktion zur Auswahl und Analyse von Harmonischen

A.4 Produktsupport

Bitte wenden Sie sich im Bedarfsfall an:

GMC-I Messtechnik GmbH
Hotline Produktsupport
Telefon D 0900 1 8602-00
A/CH +49 911 8602-0
Telefax +49 911 8602-709
E-Mailsupport@gossenmetrawatt.com

Anhang B Technische Daten

B.1 Übersicht

B.1.1 Allgemein

Abmessungen	Größe: (Breite x Höhe x Tiefe): 25,4 x 20,3 x 7 cm
Gewicht	1,9 kg

Umgebungsbedingungen:

Betriebs-temperaturen	0 bis 50 °C
Lagertemperaturen	-20 bis 55 °C
Luftfeuchtigkeit	10 % - 90 %, ohne Betauung
Höhe über NN	max. 2.000 m

Systemuhr	- Quarzuhr - Auflösung: 1 Sekunde - Ereignisse werden mit einer maximalen Auflösung von 1 Millisekunde angezeigt - Digitalanzeige im 12-/24-Stundenformat - max. Abweichung: 60 Sekunden pro Monat
USB-Speichermedium	Optional erhältlich: GOSSEN METRAWATT 8 GB USB-Flash Drive
Spannungs-versorgung	UL/CE-konformes externes Batterie-eladegerät mit internationalen Steckern. Bei ausgeschaltetem Gerät wird der Lade-vorgang fortgesetzt. Spannung: 90-265 V AC, 47/63 Hz Leistungsaufnahme: max. 20 Watt Akkubetrieb: ca. drei Stunden bei voll-ständig geladenen Akkus.
Eingangswiderstand	Spannungseingang 20 MΩ Phase - Phase Stromeingang: 400 kΩ
Installationsklassen	Netzspannungsversorgung: Klasse II, Verschmutzungsgrad 2 Spannungsmesseingänge: max. 1000 Vrms; Klasse III, Verschmutzungsgrad 2

B.1.2 Schnittstellen

Display	Typ: LCD Farbdisplay (WVGA) mit CCFL-Hinter-grundbeleuchtung (fluoreszierend). Die Abschaltzeit der Hintergrundbeleuchtung kann anwenderspezifisch angepasst wer-den. Die Hintergrundbeleuchtung wird bei Berührung des Display wieder eingeschal-tet. Auflösung: 360 x 240 Punkte Abmessungen: 9,15 cm hoch x 15,2 cm breit
Berührungssensitive Funktionstasten	Drei Funktionen zur Erstellung von Schnappschüssen und Minireporten und zum Öffnen der Hilfefunktion. Diese Tasten können nicht mit Handschuhen bedient werden!
Alarm	Kurzes (0,1 s) oder langes (1 s) akusti-sches Alarmsignal im Fehlerfall bzw. Trigger-Anzeige.
Geräteschnittstellen	am MAVOWATT 270 stehen folgende Kommunikationsschnittstellen zur Ver-fügung: – Ethernet (kabelgebunden) – Wireless (WiFi) – Bluetooth – VNC – Modbus

B.1.3 Messparameter

Spannung	Typ: 4 x volldifferential, Gleichstrom, galvanisch getrennt bis 1 kV Eingangsbereich Kanal A, B, C, D: 0-1000 VRMS CAT III, 0-600 VRMS CAT IV Eingangsimpedanz: min. 20 MΩ , Eingang/Eingang Scheitelfaktor: max. 2,0 im Vollbereich Genauigkeit RMS*: – ± 0,1% v.M., ± 0,05% Vollbereich, über 15KHz Bandbreite – ± 0,1% v.M. bei V > 60 Vrms Genauigkeit RMS-Schwankungen*: ± 0,2% v.M. Eingangsbereich Transiente: 50 - 2000 V_{Spitze} Genauigkeit Transiente: ±10% v.M., ± 0,5% Vollbereich bei Pulsweite > 10 µS Dauer Transiente: min. 2 µS Gleichtaktunterdrückung: -80 dB Abtastrate: 512 Abtastungen pro Periode, RMS basierend auf Halbperioden

*mit PLL-Synchronisierung 60-1000 V, max. 30% Vthd

Strom	Typ: 4 x volldifferential, Gleichstrom, galvanisch getrennt bis 1 kV Eingangsbereich Kanal A, B, C, D: 10 - 200% Sonden-Bemessungsstrom (GOSSEN METRAWATT-Sonden) Eingangsimpedanz: min. 340 kOhm, Eingang/Eingang Scheitelfaktor Kanal A, B, C, D: max. 3 im Vollbereich

RMS-Genauigkeit:
± 0,1% v.M., ± 0,05% Vollbereich zzgl. Sonden-Genauigkeit, 9KHz Bandbreite (RMS 1 s)

Eingangsbereich Transiente:
3 x Sonden-Bemessungsstrom (GOSSEN METRAWATT-Sonden)

Genauigkeit Transiente:
± 10% v.M., ± 0,5% Vollbereich bei Pulsweite > 10 µS
Dauer Transiente: abhängig von der Bandbreite der Sonde

Gleichtaktunterdrückung: -80 dB

Abtastrate: 512 Abtastungen pro Periode, RMS basierend auf Halbperioden

Sondenstrom pro Kanal: max. 20mA bei 3,3 V

Phase

Alle Kanäle werden simultan abgetastet, um Bezugsfehler zu vermeiden.

Genauigkeit: abhängig von der eingesetzten Stromzange.

Leistung

Die Genauigkeit ist abhängig von der eingesetzten Stromzange und der Amplitude des Stromsignals.

Genauigkeit (an den Messeingängen):
± 0,2% v.M, ANSI C12.1 / C12.20

Frequenz

Wählbar in Abhängigkeit von der eingestellten Nennfrequenz.

GOSSEN METRAWATT Modelle MAVOWATT 270, MAVOWATT 240, MAVOWATT 230:
- Voreinstellung: 30 - 70 Hz, bis zu 30 % Vthd, 60-1000 Vrms
- 15 - 30 Hz

Genauigkeit: ±10 mHz v.M.

GOSSEN METRAWATT Modell MAVOWATT 270-400:
- Voreinstellung: 30-70 Hz, bis zu 25 % Vthd
- 380-440 Hz (geringere Genauigkeit bei 32 Abtastungen/Periode)

Genauigkeit: ± 0,2 % v.M.

Umgebungsbedingungen

Alle Spezifikationen basieren auf Betriebswerten und Einflussfaktoren gem. IEC 61000-4-30, Klasse A.

B.1.4 Mathematische Parameter

Einkanalige Parameter

Die folgenden Berechnungen beziehen sich auf einkanalige Parameter.

θ_V = *Phase Angle of Voltage*, while θ_I = *Phase Angle of Current*.

Effektive mittlere Leistung

Mittel aller Momentanwerte Leistung, basierend auf dem Produkt der Spannungs- und Stromabtastungen. Angabe der Energieflussrichtung durch Vorzeichen: positive (+) = Quelle zu Last, negativ (-) = Last zu Quelle.

$$WATT \quad \frac{1}{N}\sum_{n=1}^{N} V_n I_n$$

wobei N = Anzahl der Abtastungen
Vn = Spannung bei Abtastung n
In = Strom bei Abtastung n

Scheinleistung

Wert ohne Vorzeichen, basierend auf dem Produkt der Spannungs- und Strom-RMS-Werte.

$$VA \qquad V_{RMS}\ I_{RMS}$$

Scheinleistung bei Grundschwingung

Wert ohne Vorzeichen, basierend auf dem Produkt der Spannungs- und Strom-RMS-Werte bei Grundschwingung.

$$VA_{fund} \qquad V_{fund}\ I_{fund}$$

Grundschwingungsleistung

Wert mit Vorzeichen, basierend auf dem Produkt Scheinleistung bei Grundschwingung und dem Cosinus-Wert des Phasenwinkels der Frequenzanteile zwischen Spannung uns Strom bei Grundschwingung ($\theta = \theta_V - \theta_I$).

$$WATT_{fund} \qquad VA_{fund}\ \cos T$$

Blindleistung

Wert mit Vorzeichen, basierend auf dem Produkt Scheinleistung bei Grundschwingung und dem Sinus-Wert des Phasenwinkels der Frequenzanteile zwischen Spannung uns Strom bei Grundschwingung ($\theta = \theta_V - \theta_I$).

$$VAR_{fund} \qquad VA_{fund}\ \sin T$$

Wirkleistungsfaktor

Effektive mittlere Leistung dividiert durch Scheinleistung. Vorzeichen siehe folgender Hinweis.

$$TPF = \left| \frac{WATT}{VA} \right|$$

Verschiebungs-Leistungsfaktor

Produkt aus Scheinleistung bei Grundschwingung und Cosinus-Wert des Phasenwinkels der Frequenzanteile zwischen Spannung uns Strom bei Grundschwingung (0 = 0V - 0I). Vorzeichen siehe folgender Hinweis.

$$DPF = \cos\theta$$

Hinweis

Als Signum werden ausschließlich "exklusiv ODER" bzw. Watt und VAR benutzt. Die Bezeichnungen "kapazitiv" und "induktiv" werden im Kontext "Leistungsfaktor" immer wie folgt definiert: plus/positiv = kapazitiv, minus/negativ = induktiv, bei Energiefluss in Richtung Last.

Quad 2	**Quad 1**
PF Lead -	PF Lag +
Watt -	Watt +
Var +	Var +
Quad 3	**Quad 4**
PF Lag +	PF Lead -
Watt -	Watt +
Var -	Var -

Umsetzung:
Signum Watt: Cosinus θ
Signum Vars: Sinus θ
Signum PF: (Signum Watt) * (Signum Var)

Das Signum bestimmt das positive oder negative Vorzeichen.

Quelle: Abbildung 9-26, "Relationships Between Watts, Vars, and Volt-Amperes", Seite 228 "Handbook for Electricity Metering", Ninth Edition, ©1992, Edison Electric Institute, Washington, D.C., USA.

Gesamtwerte

Die folgenden Berechnungen beziehen sich auf dreiphasige Stern-Konfigurationen.

Gesamtwerte für zweiphasige Systeme ergeben sich durch Eliminierung der Phase C (z.B. zweiphasig)
$WATT_{Tot} = WATT_A + WATT_B$)

Leistung gesamt

$$WATT_{Tot} = WATT_A + WATT_B + WATT_C$$

Grundschwingungs-leistung

$$WATT_{Tot\text{-}fund} = WATT_{A\ fund} + WATT_{B\ fund} + WATT_{C\ fund}$$

Blindleistung bei Grundschwingung

$$VAR_{Tot\text{-}fund} = VAR_{A\ fund} + VAR_{B\ fund} + VAR_{C\ fund}$$

Scheinleistung, berechnet

$$VA_{Arithmetic\ Tot} = VAR_A + VA_B + VA_C$$

Scheinleistung, Vektor

$$VA_{Vector\ Tot} \quad \sqrt{WATT_{Tot}^2 + VAR_{Tot\ fund}^2}$$

Scheinleistung bei Grundschwingung, berechnet

$$VA_{Arithmetic\ Tot\ fund} = VA_{A\ fund} + VA_{B\ fund} + VA_{C\ fund}$$

Scheinleistung bei Grundschwingung, Vektor

$$VA_{Vector\ Tot\ fund} \quad \sqrt{WATT_{Tot\ fund}^2 + VAR_{Tot\ fund}^2}$$

Effektiver Wirkfaktor, berechnet

Siehe Anmerkung oben auf dieser Seite zum Signum.

$$TPF_{Arithmetic\ Tot} = \left| \frac{WATT_{Tot}}{VA_{Arithmetic\ Tot}} \right|$$

Effektiver Wirkfaktor, Vektor

Siehe Anmerkung oben auf dieser Seite zum Signum.

$$TPF_{Vector\text{-}Tot} = \left| \frac{WATT_{Tot}}{VA_{Vector\ Tot}} \right|$$

Verschiebungs-Leistungsfaktor, berechnet

Siehe Anmerkung oben auf dieser Seite zum Signum.

$$DPF_{Arithmetic\ Tot} = \left| \frac{WATT_{Tot}}{VA_{Arithmetic\ Tot\ fund}} \right|$$

Verschiebungs-Leistungsfaktor, Vektor

Siehe Anmerkung oben auf dieser Seite zum Signum.

$$DPF_{Vector\ Tot} = \left| \frac{WATT_{Tot\ fund}}{VA_{Vector\ Tot\ fund}} \right|$$

B.2 Einstellungen in allen Aufzeichnungsarten

Einstellparameter

Die folgende Tabelle zeigt die Voreinstellungen für Schwellwerte in allen Aufzeichnungsarten.

Parameter	Standard Netz-qualität (IEEE/IEC)	Motoranlauf-strom	Störschreiber	Langzeit-erfassung	Durchgehendes Datenlogging	EN 50160	Motorqualität	Energie-Audit
RMS-Schwankungen								
oberer Grenzwert	110%	120%	110%	Off	Off	110%	110%	110%
unterer Grenzwert	90%	Off	90%	Off	Off	90%	90%	90%
sehr-niedrig-Grenze	1% / 10%	Off	10%	Off	Off	1%	10%	Off
RMS Pre-Trigger (Perioden)	6	4	4	0	1	6	6	1
RMS IN/OUT Post-Trigger (Perioden)	60	200	100	0	2	6	6	8
RMS OUT/IN Post-Trigger (Perioden)	60	200	1000	0	2	6	6	8
Wellenform-Erfassung Pre-Trigger (Perioden)	2	4	4	0	1	2	2	1
Wellenform-Erfassung Post-Trigger (Perioden)	2	200	1000	10 (50 Hz); 12 (60 Hz) (Schnapp-schüsse)	2	2	2	8
Transient								
Momentaner Spitzenwert, absolut	170%	350%	170%	Off	Off	170%	170%	Off
Hochfrequenz	100%	Off	100%	Off	Off	100%	100%	Off
Wellenform Periode/Periode	10%	Off	10%	Off	Off	10%	10%	Off
Dauer Wellenprofil, Periode/Periode (% einer Periode)	10%	Off	10%	Off	Off	10%	10%	Off
Wellenform Dauer	7%	Off	7%	Off	Off	7%	7%	Off
Triggerverhalten bei Wellenformerfassung								
Bei Spannungsab-weichungen aufzeichnen:	**alle aktiven Kanäle**	Off	alle aktiven Spannungs-kanäle	Off	Off	**alle aktiven Kanäle**	**alle aktiven Kanäle**	**alle aktiven Kanäle**
Bei Stromabweichungen aufzeichnen:	**fehlerbehaftete Stromkanäle**	**fehlerbehaftete Stromkanäle**	**fehlerbehaftete Stromkanäle**	Off	Off	**fehlerbehaftete Stromkanäle**	**fehlerbehaftete Stromkanäle**	**fehlerbehaftete Stromkanäle**
Journal-Intervalle								
Volt	10 Minuten	Off	Off	10 Minuten	1 Sekunde	10 Minuten	10 Minuten	10 Minuten
Ampere	10 Minuten	Off	Off	10 Minuten	1 Sekunde	10 Minuten	10 Minuten	10 Minuten
Leistung	10 Minuten	Off	Off	10 Minuten	1 Sekunde	10 Minuten	10 Minuten	10 Minuten
Bedarf	15 Minuten	Off	Off	10 Minuten	Off	15 Minuten	15 Minuten	5 Minuten
Energie	10 Minuten	Off	Off	10 Minuten	10 Minuten	10 Minuten	10 Minuten	10 Minuten
Harmonische	10 Minuten	Off	Off	10 Minuten	Off	10 Minuten	10 Minuten	10 Minuten
Flicker (Pst)	10 Minuten	Off	Off	10 Minuten	Off	10 Minuten	10 Minuten	Off
Flicker (Plt)	2 Stunden	Off	Off	2 Stunden	Off	2 Stunden	2 Stunden	Off
Ereignis-Kennzeichnung	IEC 4-30 / IEEE 1159	Keine	Keine	IEEE 1159	Keine	IEC 61000-4-30	IEEE 1159	Keine

* Angabe in Prozent vom Nennwert, sofern nicht anders angegeben.

B.3 Spezifikationen der Stromzangen

Richtlinien zu den Prüfsonden

Hinweise zur korrekten Anwendung:

- Leiter und Sonde müssen im rechten Winkel zueinander stehen.
- Die Sonde muss mittig über dem Leiter positioniert werden.
- Kontaktflächen müssen sauber und frei von Fremdkörpern sein und korrekt zueinander ausgerichtet werden.

Spezifikationen Serie TR

Typ aufsteckbar, AC
Installationsklasse 600 VRMS, CAT III, Verschmutzungsgrad 2

Modell	Bereich		Genauigkeit Amplitude ±	Phase Genauigkeit ±	Frequenzbereich	Abmessungen Leiter, max.:
TR2500B	10 A bis 500 A rms	100 A bis 500 A	1%	1.5°	40 Hz bis 5 kHz	50 mm Durchmesser
		10 A bis 100 A	2%	3°		
TR2501B	100 mA bis 1.2 A rms	1,2 A	1,5%	2°	40 Hz bis 5 kHz	15 mm Durchmesser
		100 mA	2%	3°		
TR2510B	1 A bis 10 A rms	5 A bis 10 A	1,2%	1,5°	40 Hz bis 5 kHz	15 mm Durchmesser
		100 mA	1,2%	1°		
TR2520B	100 A bis 3000 A rms	1000 A bis 3000 A	0,5%	0,5°	40 Hz bis 5 kHz	72 mm Durchmesser
		300 A bis 1000 A	0,75%	0,75°		
		100 A bis 300 A	1,5 %	1,5°		
TR2530B	20 A bis 300 A rms	50 A bis 300 A	1%	0,5°	30 Hz bis 5 kHz	54 mm Durchmesser
		20 A bis 50 A	1,5%	0,6°		
TR2540B	10 A bis 1000 A rms	100 A bis 1000 A	1%	0,4°	30 Hz bis 5 kHz	54 mm Durchmesser
		10 A bis 100 A	1,5%	0,5°		
TR2550B	1 A bis 100 A rms	10 A bis 100 A	1%	2,5°	40 Hz bis 10 kHz	15 mm Durchmesser
		1 A bis 10 A	2%	5°		

Spezifikationen Serie PR

Typ aufsteckbar, AC/DC
Installationsklasse 600 VRMS, CAT III, Verschmutzungsgrad 2

Modell	Bereich	Genauigkeit Amplitude ±	Phase Genauigkeit ±	Frequenzbereich	Abmessungen Leiter, max.:
PR150B	15 A bis 150 A	1%	3°	DC bis 5 KHz	52 mm Durchmesser
PR1500B	15 A bis 1500 A	1%	1°	DC bis 5 KHz	52 mm Durchmesser

Spezifikationen Messsonden METRAFLEX 300MXBL

Typ Flexible
Installationsklasse 1000 VRMS, CAT III, Verschmutzungsgrad 2

Modell	Bereich		Genauigkeit Amplitude ±	Phase Genauigkeit ±	Frequenzbereich	Abmessungen Leiter, max.:
DRANFLEX300MHB METRAFLEX300MXBL 6/8/12	0,3 A bis 300 A (3 Bereiche)	0,3 A bis 3 A	1% v. MW ±0,1 A	1°	25 Hz bis 75 KHz	50/70/100 mm Durchmesser
		0,3 A bis 3 A	1% v. MW ±0,1 A			
		30 A bis 3000 A	1% v. MW ±0,5 A			

Spezifikationen Messsonden METRAFLEX 3001XBL/6001XBL

Typ Flexible

Installationsklasse 1000 VRMS, CAT III, Verschmutzungsgrad 2

Modell	Bereich		Genauigkeit Amplitude ±	Phase Genauigkeit ±	Frequenzbereich	Abmessungen Leiter, max.:
DRANFLEX 3000XLB/ METRAFLEX 3001XBL	3 A bis 3000 A (3 ranges)	3 A bis 30 A	1% v. MW ±0,1 A	1°	10 Hz bis 10 KHz	200/280/ 430 mm Durchmesser
		30 A bis 300 A				
DRANFLEX 3003XLB/ METRAFLEX 3003XBL 24/36/48		300 A bis 3000 A	1% v. MW ±0,1 A			
			1% v. MW ±1 A			
DRANFLEX 6000XLB/ METRAFLEX 6001XBL	6 A bis 6000 A (3 ranges)	6 A bis 60 A	1% v. MW ±0,1 A	1°	10 Hz bis 10 KHz	200/280/ 430 mm Durchmesser
		60 A bis 600 A	1% v. MW ±0,1 A			
DRANFLEX 6003XLB/ METRAFLEX 6003XBL 24/36/48		600 A bis 6000 A	1% v. MW ±1 A			

Anhang C Batteriespezifikationen, Batteriewechsel

C.1 Übersicht

Einleitung

Das Akku-Set dient als primäre Spannungsquelle zur ununterbrochenen Spannungsversorgung des MAVOWATT 270. Laden Sie die Akkus immer vollständig auf, ehe Sie das Gerät wieder einsetzen. Ein vollständiger Ladezyklus beansprucht vier (4) Stunden.

Der MAVOWATT 270 arbeitet mit einem nichtflüchtigen Speicher, der nicht vom Anwender ausgetauscht werden kann. Beim Austausch des Akku-Sets bleiben somit alle Daten für einen bestimmten Zeitraum gespeichert.

C.2 Batteriespezifikationen

Akku-Set

Typ: Versiegelte und wiederaufladbare NiMH-Zellen.

Anordnung: Im Batteriefach auf der Rückseite des Geräts.

Anzahl der Akkus pro Set: 8

Spannung: 9,6 VDC

Kapazität: 2,2 Ah

Ladebetrieb: Bei ausgeschaltetem Gerät beansprucht ein voller Ladezyklus vier (4) Stunden. Im Betrieb mit externer Spannungsversorgung zeigt das Batterie-Icon auf der Taskleiste den Ladestand der eingesetzten Batterien in Prozent an.

Betriebsdauer: ca. drei Stunden mit vollständig geladenen Akkus.

Empfohlene Nutzungsdauer: Zwei Jahre

Artikelnummer: BP HDPQ (118348-G1)

Hinweis
Die effektive Betriebsdauer des Geräts nimmt mit zunehmender Nutzungsdauer und Anzahl der Entlade-/Ladezyklen ab.

C.3 Batteriespezifische Sicherheitshinweise

WARNUNG

DO NOT intentionally short circuit the battery pack. The batteries are capable of providing hazardous output currents if short circuited. MAVOWATT 270 is equipped with an internal battery charger circuit. Do not attempt to charge the batteries with an external charger other than the GOSSEN METRAWATT battery charger, since improper charging could cause battery explosion.

ADVERTENCIA

No ponga en cortocircuito los acumuladores. ¡Tensión peligrosa! El MAVOWATT 270 integra un circuito destinado a cargar las baterías integradas. Utilice únicamente el cargador original de GOSSEN METRAWATT que forma parte del suministro. ¡Peligro de dañar las baterías!

AVERTISSEMENT

NE PAS court-circuiter délibérément le bloc-batterie. Lors díun court-circuit, les batteries risquent díémettre des courants effectifs dangereux. MAVOWATT 270 posséde un circuit de chargeur de batterie intégré. Ne pas tenter de charger les batteries au moyen díun chargeur externe autre que le chargeur de batterie GOSSEN METRAWATT, car un rechargement fautif pourrait entrainer l'explosion de la batterie.

WARNUNG

Die Batterien dürfen NICHT kurzgeschlossen werden. Gefahr von hohen Ableitströmen! Der MAVOWATT 270 ist mit einem internen Ladekreis ausgestattet. Verwenden Sie ausschließlich das von GOSSEN METRAWATT mitgelieferte Ladegerät. Ladegeräte von Fremdherstellern können Schäden an den eingesetzten Akkus verursachen.

Sicherheitshinweise

Beachten Sie beim Akkuwechsel die folgenden Sicherheitshinweise:

- Verwenden Sie ausschließlich die vom Hersteller empfohlenen Akkus. Tauschen Sie immer das komplette Akku-Set aus.
- Werfen Sie die Akkus nicht in offenes Feuer.
- Entsorgen Sie Altbatterien gemäß den gesetzlichen Vorschriften.
- Prüfen Sie die Akkus auf Korrosionsbildung.

Zur Vermeidung von Gasbildung sind die Akkus mit einem Druckauslass versehen. Korrosionsbildung deutet auf mögliche Ausgasung hin. Mögliche Ursachen sind Defekte am Ladegerät, zu hohe Umgebungstemperatur, zu häufiges Entladen oder Defekte an den Akkuzellen.

Bei starker Korrosionsbildung sind die Akkus umgehend auszutauschen (kontaktieren Sie ggf. GMC-I Service GmbH).

C.4 Batteriewechsel

Introduction

Das Akku-Set des Geräts kann problemlos ausgetauscht werden. Bestellinformationen siehe Anhang D auf Seite 115.

WARNING

Replace with GOSSEN METRAWATT NiMH battery pack BP-HDPQ (118348-G1) only.

ADVERTENCIA

Utilice únicamente baterías GOSSEN METRAWATT NiMH BP-HDPQ (118348-G1).

AVERTISSEMENT

Remplacer par la batterie GOSSEN METRAWATT NiMH BP-HDPQ (118348-G1) exclusivement.

WARNUNG

Nur Akkus Typ GOSSEN METRAWATT NiMH BP-HDPQ (118348-G1) verwenden.

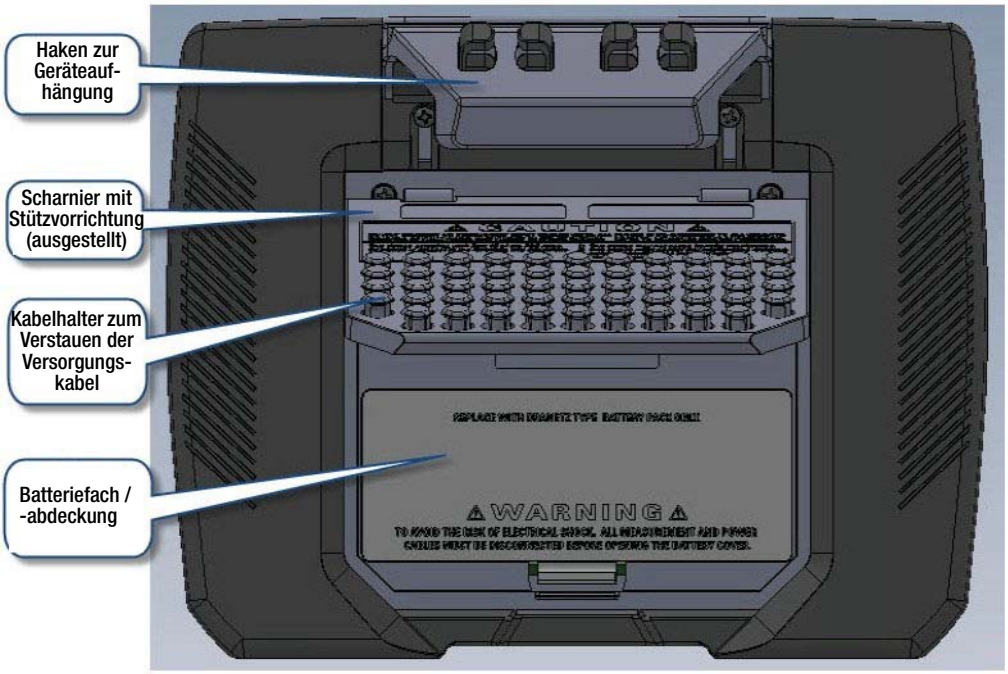
Hinweis
Während des Normalbetriebs erwärmen sich die eingesetzten Akkus leicht.

Vorgehensweise

Gehen Sie zum Auswechseln des Akku-Sets wie folgt vor.

Schritt	Maßnahme
1	Schalten Sie den MAVOWATT 270 aus (Hauptschalter OFF).
2	Schalten Sie den Messkreis stromlos.
3	Entfernen Sie alle Stromzangen und Spannungsmesskabel von der Rückwand des MAVOWATT 270.
4	Drücken Sie mit einem Finger auf den Batteriefachdeckel auf der Unterseite des MAVOWATT 270, siehe Abbildung auf Seite 114.
5	Entfernen Sie den Batteriefachdeckel.
6	Ziehen Sie die Akkus mit Hilfe des hierfür vorgesehenen Bands aus dem Batteriefach.
7	Setzen Sie das neue Akku-Set ein, beachten Sie hierbei die Polaritätszeichen.
8	Setzen Sie den Batteriefachdeckel ein. Achten Sie darauf, das der Deckel korrekt einschnappt.
9	Entsorgen Sie Altbatterien gemäß den gesetzlichen Vorschriften.
10	Schalten Sie den MAVOWATT 270 ein (Hauptschalter ON).

Schematische Darstellung für den Batteriewechsel



Anhang D Ersatzteilliste

D.1 Übersicht

Einleitung

Die genannten Ersatzteile können vom Anwender ohne spezielle Werkzeuge problemlos ausgetauscht werden.

Ersatzteilbestellung

Bitte wenden Sie sich im Bedarfsfall an GMC-I Service GmbH (Adresse siehe Seite 103).

Ersatzteilliste

Beschreibung	Artikelnummer
Wechselstromadapter mit passenden Steckern	PS-HDPQ
Batteriefachdeckel	118308-G1
Batterie-Set	BP-HDPQ
Gummierte Schutzhülle, blau	118315-G1
Spannungsmesskabel-Set, 4 Paar mit Krokodilklemmen (separate Artikelnummern)	VCS-HDPQ
Montageplatte, blau	118312-G1

Messkabelset, Ersatzteilliste

Beschreibung	Menge	Artikelnummer
Messkabel-Set	4	114013-G1
Aufsteckbare Krokodilklemme, 4 mm, schwarz	4	901794
Messanschlusskabel, schwarz	4	901963
Messanschlusskabel, weiß	4	900370
Kabel-Marker für Spannungskabel, aufschnappbar	1	WMV-KIT
Kabel-Marker für Stromkabel, aufschnappbar	1	WMI-KIT
Aufsteckbare Krokodilklemme, 4 mm, weiß	4	901962
Kabeltasche	1	116043-G1

Anhang E Gängige Schaltverbindungen

E.1 Übersicht

Zielgruppe

Personen, die mit Messaufgaben in Spannungsnetzen betraut sind.

WARNING

Death, serious injury, or fire hazard could result from improper connection of this instrument. Read and understand this manual before connecting this instrument. Follow all installation and operating instructions while using this instrument.

Connection of this instrument must be performed in compliance with the nationally applicable standards and any additional safety requirements applicable to your installation.

Installation, operation, and maintenance of this instrument must be performed by qualified personnel only. The National Electrical Code defines a qualified person as “one who has the skills and knowledge related to the construction and operation of the electrical equipment and installations, and who has received safety training on the hazards involved.”

Qualified personnel who work on or near exposed energized electrical conductors must follow applicable safety related work practices and procedures including appropriate personal protective equipment in compliance with the national standard for electrical safety requirements for employee workplaces and any additional workplace safety requirements applicable to your installation.

ADVERTENCIA

Una conexión incorrecta de este instrumento puede producir la muerte, lesiones graves y riesgo de incendio. Lea y entienda este manual antes de conectar. Observe todas las instrucciones de instalación y operación durante el uso de este instrumento.

La conexión de este instrumento a un sistema eléctrico se debe realizar en conformidad con el código eléctrico nacional, además de cualquier otra norma de seguridad correspondiente a su establecimiento.

La instalación, operación y mantenimiento de este instrumento debe ser realizada por personal calificado solamente. El código eléctrico nacional define a una persona calificada como "una que esté familiarizada con la construcción y operación del equipo y con los riesgos involucrados."

El personal cualificado que trabaja encendido o acerca a los conductores eléctricos energizados expuestos debe seguir prácticas y procedimientos relacionados seguridad aplicable del trabajo incluyendo el equipo protector personal apropiado en conformidad con el estándar nacional para los requisitos de seguridad eléctricos para los lugares de trabajo del empleado y cualquier requisito de seguridad adicional del lugar de trabajo aplicable a su instalación.

AVERTISSEMENT

Si l'instrument est mal connecté, la mort, des blessures graves ou un danger d'incendie peuvent s'ensuivre. Lisez attentivement ce manuel pour l'assimiler avant de connecter l'instrument. Lorsque vous utilisez l'instrument, suivez toutes les instructions d'installation et de service.

Cet instrument doit être connecté conformément aux réglementations nationales en matière d'électricité et à toutes les exigences de sécurité applicables à l'installation.

Cet instrument doit être installé, utilisé et entretenu uniquement par un personnel qualifié. Selon les réglementations nationales en matière d'électricité , une personne est qualifiée si " elle est familiarisée avec la construction et l'utilisation de l'équipement et qu'elle connaît les dangers que son utilisation implique ".

Le personnel qualifié qui travaille sur ou à proximité de conducteurs électriques sous tension non protégés des contacts doit suivre les instructions de procédures relatives à la sécurité et utiliser un équipement de protection personnel approprié conformément aux règles nationales de sécurité pour appareils électriques sur les postes de travail des employés et toutes les instructions supplémentaires de sécurité au poste de travail applicables à l'installation.

WARNUNG

Der falsche Anschluss dieses Gerätes kann Tod, schwere Verletzungen oder Feuer verursachen. Bevor Sie dieses Instrument anschließen, müssen Sie die Anleitung lesen und verstanden haben. Bei der Verwendung dieses Instruments müssen alle Installation- und Betriebsanweisungen beachtet werden.

Der Anschluss dieses Instruments muss in Übereinstimmung mit den nationalen Bestimmungen für Elektrizität sowie allen weiteren, in Ihrem Fall anwendbaren Sicherheitsbestimmungen vorgenommen werden.

Installation, Betrieb und Wartung dieses Instruments dürfen nur von Fachpersonal durchgeführt werden. In dem nationalen Bestimmungen für Elektrizität wird ein Fachmann als eine Person bezeichnet, welche "mit der Bauweise und dem Betrieb des Gerätes sowie den dazugehörigen Gefahren vertraut ist."

Fachpersonal, das neben oder an berührbaren stromführenden Leitern arbeitet, muss die gültigen sicherheitsrelevanten Verfahrensanweisungen befolgen und geeignete Arbeitsschutzausrüstung verwenden gemäß der nationalen Norm für die elektrische Sicherheit am Arbeitsplatz und zusätzlicher Arbeitsplatzsicherheitsvorschriften, die sich auf die im Einsatz befindliche Anlage beziehen.

WARNUNG

Gefahr durch Stromschlag, Verbrennungsgefahr! Stellen Sie zur Vermeidung von Stromschlägen und/oder Verbrennungen vor dem Anschluss von Messkabeln immer erst den Masseanschluss her.

WARNUNG

Brandgefahr, Gefahr durch Stromschlag, Verletzungsgefahr! Zur Vermeidung von Bränden, Stromschlägen und/oder Verletzungen wird dringend empfohlen, Spannungsmesseingänge mit geeigneten Sicherungen abzusichern.

Sicherungen sind so nahe wie möglich an der Last zu platzieren, um größtmöglichen Schutz zu gewährleisten.

WARNUNG

Setzen Sie ausschließlich ausreichend dimensionierte Sicherungen ein, um durchgehenden Schutz gegen Brände, Stromschläge und/oder Verletzungen zu gewährleisten.

WARNUNG

Wechseln Sie eine Sicherung nicht mehrmals hintereinander aus. Fällt das Gerät nach einem Sicherungswechsel erneut aus, deutet dies auf einen Gerätedefekt hin. Wenden Sie sich in einem solchen Fall an qualifiziertes Fachpersonal.

Sicherheitshinweise

Gerätespezifische Sicherheitsvorschriften für den Anschluss von Spannungs-/Stromkabeln:

- Benutzen Sie stets die notwendige persönliche Schutzausrüstung, insbesondere Schutzbrille und isolierte Handschuhe.
- Achten Sie darauf, dass Hände, Schuhe und Boden trocken sind.
- Prüfen Sie alle Kabel vor jedem Einsatz auf Isolationsmängel. Tauschen Sie defekte Kabel unverzüglich durch neue aus.
- Schalten Sie den MAVOWATT 270 aus (Hauptschalter OFF).
- Schalten Sie den überwachten elektrischen Kreis vor der Verkabelung über die zugehörigen Leitungsschutzschalter oder Trenner stromlos. Verbinden Sie Messleitungen NIEMALS mit stromführenden Anschlüssen.
- Verbinden Sie zunächst alle Messleitungen mit den Geräteanschlüssen. Stellen Sie anschließend die notwendigen Verbindungen mit den Messpunkten her.

- Beachten Sie alle Betriebshinweise aus der mitgelieferten Bedienungsanleitung. Jede abweichende Nutzung Geräts stellt ein potenzielles Sicherheitsrisiko dar.

Spannungs- und Stromanschlüsse

In diesem Abschnitt werden die Anschlusskonfigurationen für Spannungsmesssonden und Stromzangen bei Leistungsmessungen beschrieben.

Spannung: Spannungsmesssonden werden an die Spannungsquelle bzw. Last angeschlossen. Durch den Bezug auf den Rückleiter-Eingang der Spannungsmesssonde wird die größtmögliche Genauigkeit erreicht.

Strom: Stromzangen messen die Ströme aller Leiter (Bezug Spannungsmesssonde). Ungenau positionierte Stromzangen liefern u.U. fehlerhafte Messwerte. Stromzangen sind immer so zu positionieren, dass der Richtungspfeil zur Last hin zeigt.

Vektordiagramme

Zu jeder Anschlusskonfiguration (ohmsche Lasten) wird ein Vektordiagramm abgebildet.

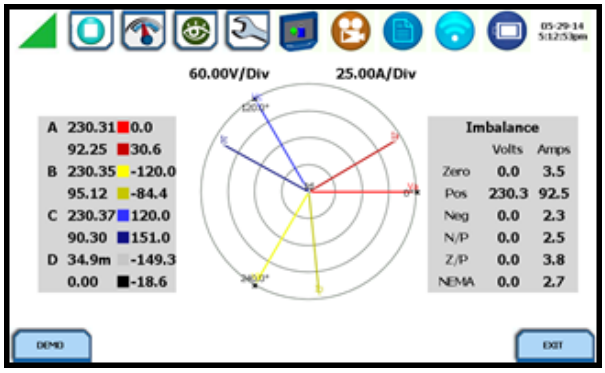
E.2 Spannungs- und Stromanschlüsse prüfen

Einleitung

Die Verdrahtung von Spannung und Strom in ein-, zwei- und mehrphasigen Netzen kann mit Hilfe von Vektordiagrammen überprüft werden. Vektordiagramme zeigen die Größen und die Winkelverhältnisse zwischen Spannung und Strom für jede einzelne Phase einer Netzkonfiguration. Die Anschlussschaltbilder auf den folgenden Seiten zeigen die Vektordiagramme basierend auf ohmscher Last für die jeweils beschriebene Netzkonfiguration.

Ansicht aufrufen

Öffnen Sie die Ansicht "Vektor" über die Taste "Vektor" auf dem Startbildschirm. Standardmäßig erscheint ein 3-phasiges Mitsystem in Sternkonfiguration mit ohmscher Last.



Über die Taste "Demo" können Sie die Vektoren-Rotation für ohmsche, induktive und kapazitive Lasten simulieren.

1-phasig, ohmsche Last

Die Spannungs- bzw. Stromvektoren eines 1-phasigen Systems erscheinen als einzelne Linien. Der Kanalbezug liegt bei 0°. Die Größe wird entsprechend dem Messwert angezeigt. Die Richtungspfeile weisen in Richtung der Last.

2-phasig

Die Vektoren eines zweiphasigen Systems erscheinen als doppelte Linien und zeigen Kanalbezug, Größen und Gegenrichtung (180°).

3-phasig

Die Vektoren eines dreiphasigen Systems stehen bei ohmschen Lasten in einem Winkel von 120 zueinander (Leistungsfaktor Eins). Bei induktiven oder kapazitiven Lasten werden die Phasen entsprechend verschoben.

Fehlerhafte Anzeige Strom-Vektordiagramm

Zeigt das Vektordiagramm einen fehlerhaften Stromzangenanschluss, kann durch das Vertauschen der Zangenanschlüsse die Pfeilrichtung korrigiert werden (Richtung Last).

Mit dem MAVOWATT 270 lassen sich Schaltdiagramme anzeigen, die den Anwender bei der Auswahl einer geeigneten Konfiguration unterstützen (siehe Kapitel 4 “Aufzeichnungsparameter”). Der MAVOWATT 270 führt eine Kompatibilitätsprüfung anhand der erkannten Spannungen, Ströme und ggf. der Phasenfolge mit der gewählten Konfiguration durch und zeigt das Resultat abschließend an.

Die folgenden Abschnitte beschreiben alle Konfigurationen, die mit dem MAVOWATT 270 gemessen werden können.

E.3 Jumper

Zum Standard-Set der MAVOWATT-Serie gehören vier (4) Jumper (Artikelnummer 114013-G1). Mit Hilfe dieser Jumper können Anschlusspunkte für 600-V-Messungen (CAT III) direkt miteinander verbunden werden. Alle Jumper sollten im Einsatz mit den mitgelieferten Adermarkierungen eindeutig gekennzeichnet werden.

Siehe Kapitel Anhang A “Optionales Zubehör”.

WARNUNG

GOSSEN METRAWATT-Jumper P/N 114013-G1 sind nicht für Messungen von Nennspannungen über 600 Vrms geeignet!

In Anlagen mit einer Nennspannung über 600 Vrms ist jede Spannung einzeln über die mitgelieferten 1000-V-Kabel (CAT III) und die zugehörigen Sicherheitsklemmen an das Gerät anzuschließen.

E.4 1-phasig

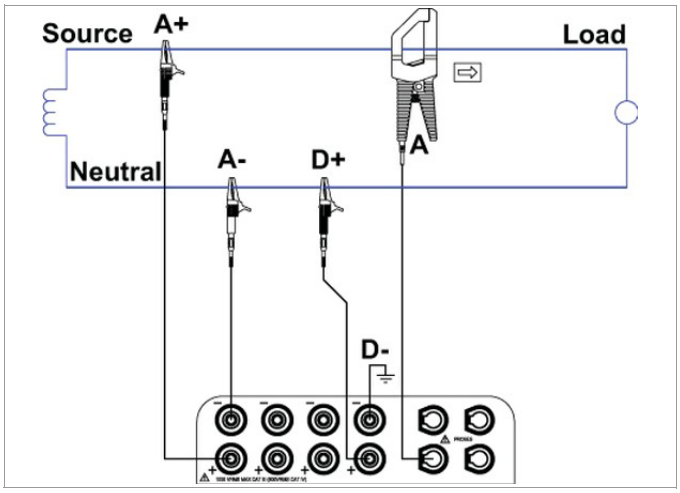
Einleitung

Spannungsanschlüsse in 1-phasigen Systemen mit Kanal A als Differentialeingang. Die Abbildung zeigt den Spannungsanschluss in einer Sternpunkt-Erde-Konfiguration über Kanal D. Sternpunkt-Erde-Messungen sind optional.

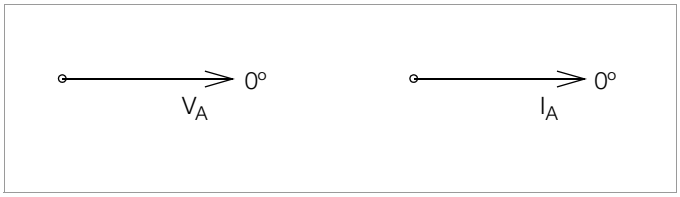
Hinweis

Schließen Sie die Stromzange so an, dass der Richtungspfeil zur Last zeigt. Andernfalls wird das Messergebnis verfälscht.

Anschlussschaltbild



Vektordiagramm

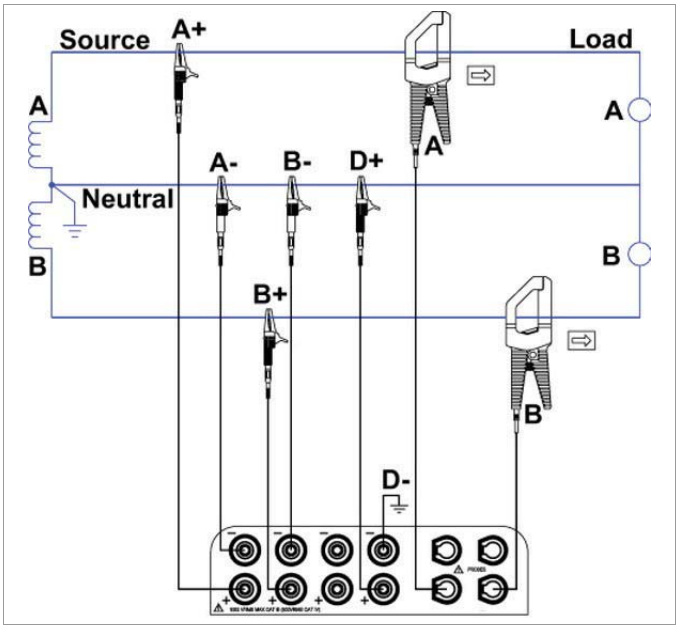


E.5 2-phasig

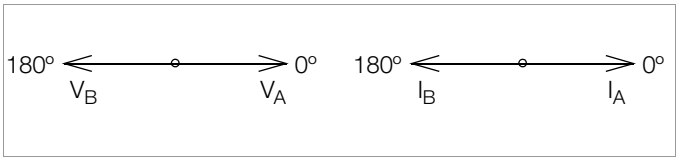
Einleitung

Spannungs- und Stromanschlüsse in 2-phasigen Systemen über Kanal A und B. Der Sternpunkt dient als Messbezug. Die Abbildung zeigt den Spannungsanschluss in einer Sternpunkt-Erde-Konfiguration über Kanal D. Sternpunkt-Erde-Messungen sind optional.

Anschlussschaltbild



Vektordiagramme

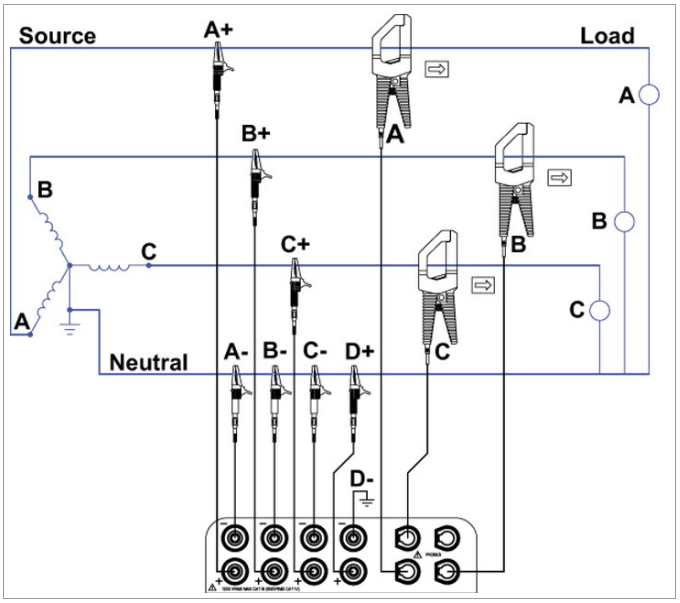


E.6 3-phasig 4-Leiter Stern

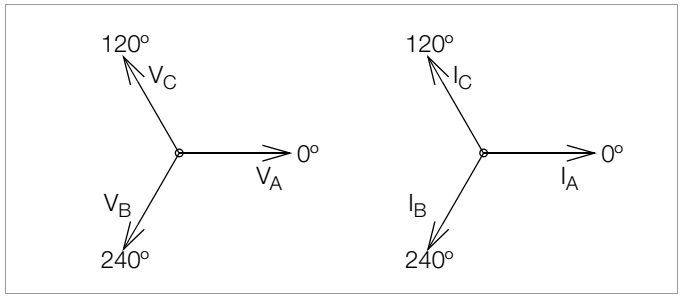
Einleitung

Anschluss der Spannungsmesssonden und Stromzangen an Kanal A, B und C. Anschluss des Sternpunkts an Bezugsleiter als Bezug für die drei Kanäle. Die Abbildung zeigt den Spannungsanschluss in einer Sternpunkt-Erde-Konfiguration über Kanal D. Sternpunkt-Erde-Messungen sind optional.

Anschlussschaltbild



Vektordiagramme

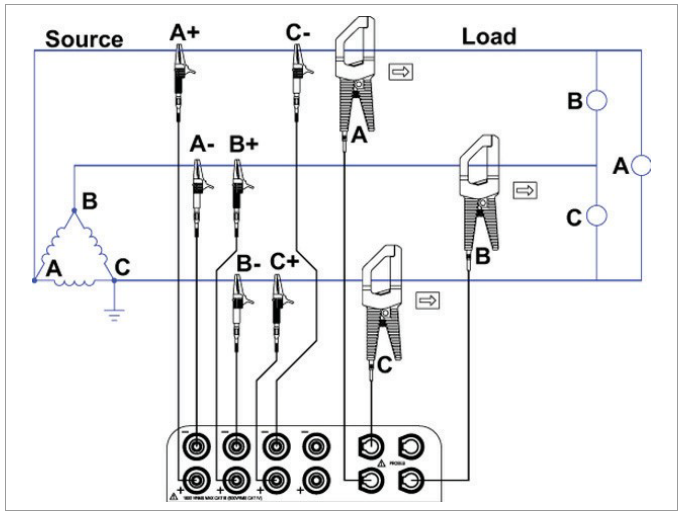


E.7 3-phasig Dreieck

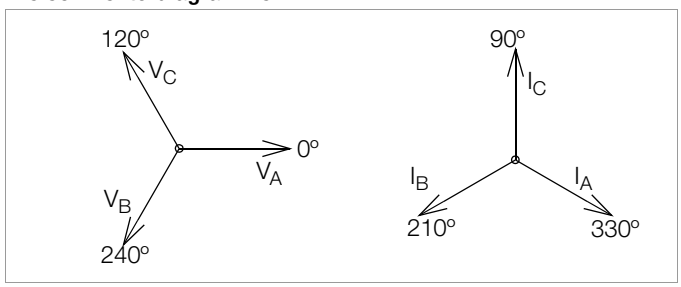
Einleitung

Hier nutzt der MAVOWATT 270 die Spannungskanäle A, B und C als Differentialeingänge, Bezug: A-B für Kanal A, B-C für Kanal B und C-A für Kanal C. Anschluss der Stromzangen an Kanal A, B und C. Sternpunkt-Erde-Messungen sind optional.

Anschlussschaltbild



Dreieck-Vektordiagramme

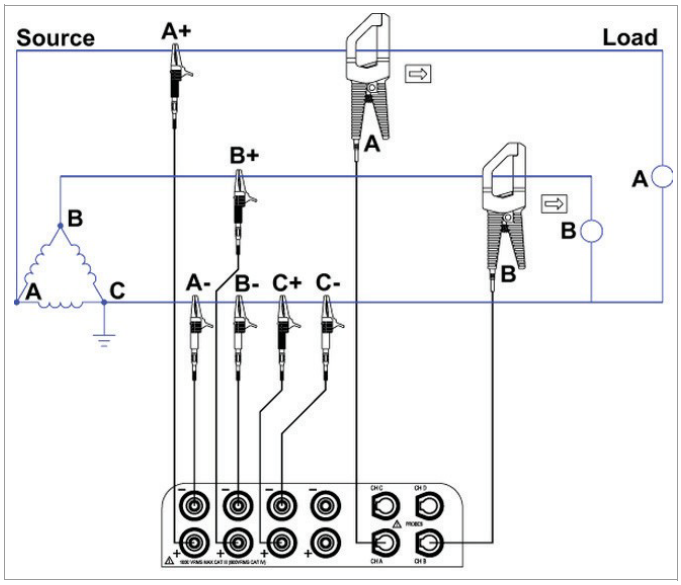


E.8 3-phasig 2-Leiter Dreieck

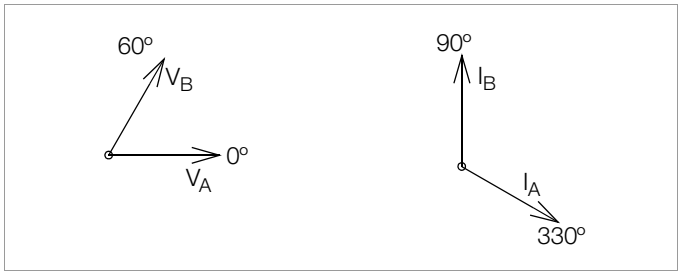
Einleitung

Die Abbildung zeigt eine 3-phasige 2-Leiter-Dreieckschaltung mit Kanal A, B und C. Anschluss der Stromzangen an Kanal A und B. Sternpunkt-Erde-Messungen sind optional.

Anschlussschaltbild



Vektordiagramme

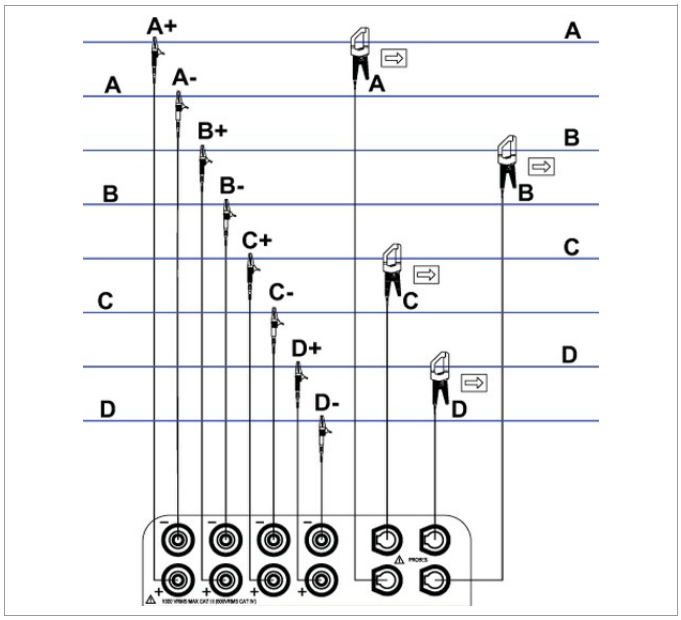


E.9 Allgemein

Einleitung

Für allgemeine Konfigurationen nutzt der Xplorer die Spannungskanäle A, B, C und D als Differentialeingänge. Anschluss der Stromzangen an Kanal A, B, C und D.

Anschlussschaltbild

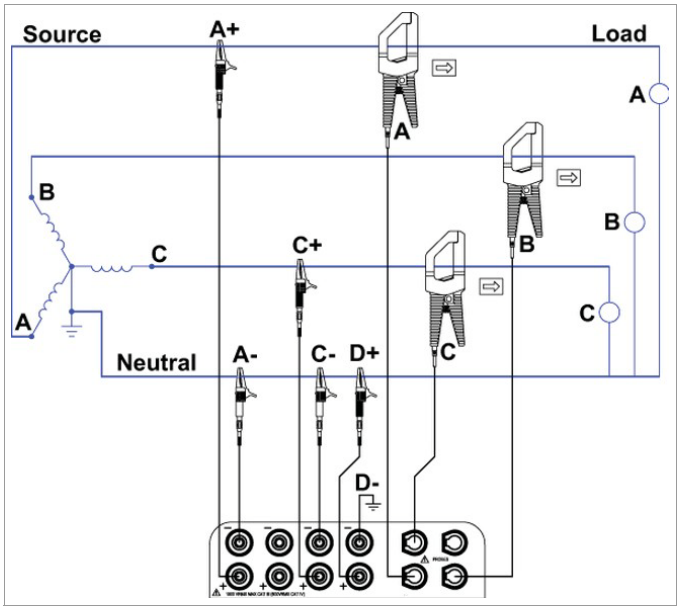


E.10 2 1/2 Element ohne Spannungskanal B

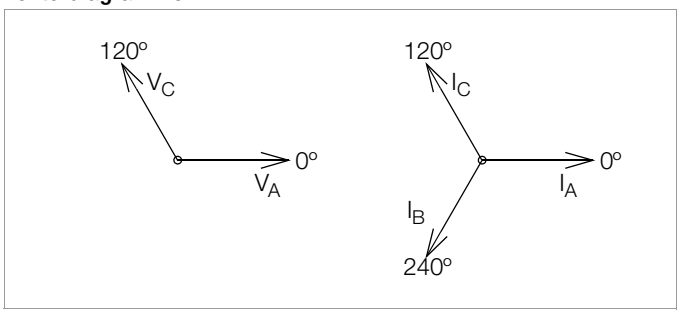
Einleitung

Anschluss der Spannung an Kanal A und C. Anschluss der Stromzangen an Kanal A, B und C. Anschluss des Sternpunkts an Bezugsleiter als Bezug für die drei Kanäle. Die Abbildung zeigt den Spannungsanschluss in einer Sternpunkt-Erde-Konfiguration über Kanal D. Sternpunkt-Erde-Messungen sind optional.

Anschlussschaltbild



Vektordiagramme

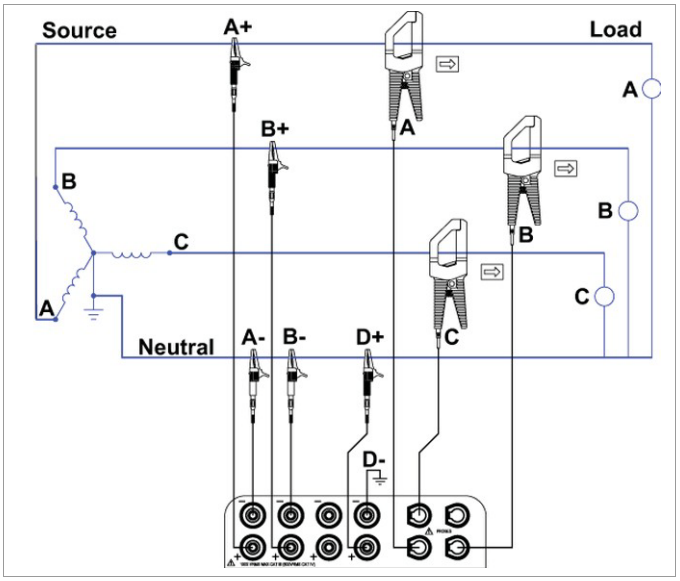


E.11 2 1/2 Element ohne Spannungskanal C

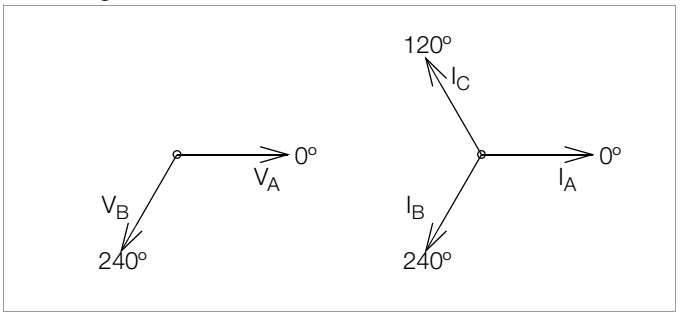
Einleitung

Anschluss der Spannung an Kanal A und B. Anschluss der Stromzangen an Kanal A, B und C. Anschluss des Sternpunkts an Bezugsleiter als Bezug für die drei Kanäle. Die Abbildung zeigt den Spannungsanschluss in einer Sternpunkt-Erde-Konfiguration über Kanal D. Sternpunkt-Erde-Messungen sind optional.

Anschlussschaltbild



Vektordiagramme



E.12 Anschluss an Spannungswandler

Sicherheitshinweise

Beim Anschluss an Spannungswandler sind die Sicherheitshinweise auf Seite 117 zu beachten.

Hinweis
Bitte beachten Sie die Hinweise des Spannungswandlers.

Definition

A potential transformer (PT), also referred to as a voltage instrument transformer, provides the necessary step-down ratio to reduce the high voltage of circuits above 1000 Vrms to a level for safe measurement. A PT also provides isolation and proper connections for instrument attachment.

Anschlüsse

Mit Spannungswandlern werden hohe Netzspannungen (mehr 1000 Vrms) auf ein sicheres Messniveau abgesenkt. Darüber hinaus dienen sie als Isolation und bieten die notwendigen Instrumentenanschlüsse.

WARNUNG

Beachten Sie beim Anschließen von Spannungsmesssonden die Hinweise des Herstellers des Spannungswandlers. Beachten Sie die vom Hersteller angegebenen Grenzwerte.

ADVERTENCIA

Las conexiones entre un transformador de potencial y sondas de tensión se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante del transformador de que se trate. No conecte nunca una tensión superior a 1000 Vrms con las entradas de tensión del MAVOWATT 270.

AVERTISSEMENT

Se reporter aux instructions du fabricant relatives au transformateur de tension (Potential Transformer - PT) pour obtenir les renseignements exacts sur la connexion de sonde utilisée pour la surveillance du courant. Ne pas dépasser l'entrée de tension efficace de 1000 RMS dans les entrées de tension de MAVOWATT 270 volts.

WARNUNG

Genaue Informationen zur Messfühlerverbindung für die Spannungsüberwachung entnehmen Sie bitte den Anleitungen des Herstellers (siehe Spannungsteilertransformator). Die Eingangsspannung von 1000 V (Effektivwert) in die MAVOWATT 270 Spannungseingänge sollte nicht überschritten werden.

Vorgehensweise

Hinweise zum Anschluss einer Spannungsmesssonde an einen Spannungswandler.

Schritt	Vorgehen
1	Stellen Sie sicher, dass der Spannungswandler ausgeschaltet ist.
2	Schließen Sie die farbcodierten Spannungsmesssonden an die Kanaleingänge des MAVOWATT 270 an.
3	Schließen Sie die farbcodierten Spannungsmesssonden an den Spannungswandler an. Herstelleranweisungen beachten!
4	Schalten Sie den Spannungswandler ein.

Skalierungsfaktor

Um die notwendige Messgenauigkeit zu gewährleisten, muss der Spannungswandler korrekt skaliert werden. Die gemessene Ausgangsspannung des Spannungswandlers entspricht einem Bruchteil der ursprünglichen Spannung und muss daher im MAVOWATT 270 bei Spannungs-Berechnungen wieder entsprechend multipliziert werden. Zum Anpassen der Skalierung des MAVOWATT 270 öffnen Sie das Start-Menü, Einstellungsassistent, Skalierungsfaktoren. Der Skalierungsfaktor des eingesetzten Spannungswandlers kann der Herstellerdokumentation entnommen werden.

E.13 Anschluss an Stromwandler

Sicherheitshinweise

Die folgenden Sicherheitshinweise sind - zusätzlich zu den Sicherheitshinweisen auf Seite 117 - beim Anschluss von Stromwandlern zu beachten.

- Schalten Sie den Stromwandler niemals ein, wenn der Sekundärkreis geöffnet ist.
- Trennen Sie den Sekundärkreis des Stromwandlers erst dann, wenn der Primärkreis stromlos geschaltet ist.

WARNING

Beachten Sie beim Anschließen der Stromzange die Hinweise des Herstellers des Stromwandlers. Beachten Sie die vom Hersteller angegebenen Grenzwerte.

ADVERTENCIA

Las conexiones entre un transformador de corriente y tenazas de corriente se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante del transformador de que se trate. Respete los valores limite indicados por parte del fabricante.

AVERTISSEMENT

Se reporter aux instructions du fabricant relatives au transformateur de courant (Current Transformer - CT) pour obtenir les renseignements exacts sur les connexions utilisées pour la surveillance du courant. Ne pas dépasser la puissance recommandée par le fabricant.

WARNUNG

Genaue Informationen zu Verbindungen für die Stromüberwachung entnehmen Sie bitte den Anleitungen des Herstellers (siehe Stromumwandler). Die Grenzwerte des Herstellers sollten nicht überschritten werden.

Hinweis
Bitte beachten Sie die Hinweise des Stromwandlers.

Beschreibung

Mit Stromwandlern werden hohe Ströme auf ein sicheres Messniveau abgesenkt (vgl. Spannungswandler). Das Übersetzungsverhältnis zum ursprünglichen Wert wird als Skalierungsfaktor des MAVOWATT 270 vorgegeben.

Arten von Stromwandlern

Die Art des Stromwandlers (ein- oder mehrphasig) hängt wie das jeweilige Abwärtsübersetzungsverhältnis vom Eingangswandler ab. Die Daten zum Übersetzungsverhältnis sowie die Stromgrenzwerte finden Sie auf dem Typenschild des Stromwandlers.

Anhang F Berechnungen von Parametern zur Netzqualität (PQ)

Die Messung und Überwachung von Parametern zur Netzqualität (PQ) erfordert mehrere Berechnungen, z. B. Echteffektivwerte von Spannung und Strom, etc. Je nachdem, welche Art von Parametern gemessen wird, werden die Berechnungen anhand von Beispielen der überwachten Wellenformen durchgeführt oder, bei der Erfassung kurzzeitiger Störungen, anhand jeder Abtastperiode. In diesem Abschnitt werden die bei der Berechnung von Netzstörungen verwendeten Parameter erläutert.

Hinweis
Die in der folgenden Tabelle angegebenen Parameterdefinitionen dienen nur zu Informationszwecken, Änderungen vorbehalten.

Beschreibung	Abkürzung	Beschaltung	Formel	Einheit	Genauigkeit
Volts RMS Derived from 200mS (10/12 cycles 50/60 Hz) Aggregated to selected interval	Vrms-a Vrms-b V rms-c Vrms-d	1-phasig 2-phasig Stern	$Vrms = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} U^2}{n}}$ where n=512 samples	Volt	+/- 0.1 % v. MW * 15 kHz BW
	Vrms-ab Vrms-bc Vrms-ca	Measured for Delta Calculated for Wye			
Volts DC Derived from 200mS (10/12 cycles 50/60 Hz) Aggregated to selected interval	Vdc-a Vdc-b Vdc-c Vdc-d	1-phasig 2-phasig Stern	$Vdc = \frac{\sum_{i=1}^{n} U}{n}$ where n=512 samples	Volt	+/- 0.2 % v. MW *
	Vdc-ab Vdc-bc Vdc-ca	Measured for Delta Calculated for Wye			
Volts ½ cycle slide Cyclic RMS of full cycle restarted every ½ cycle (used in Sag/Swell detection)	Vcyc-a Vcyc-b Vcyc-c Vcyc-d	1-phasig 2-phasig Stern	$Vrms = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} U^2}{n}}$ where n=512 samples	Volt	+/- 0.2 % v. MW *
	Vcyc-ab Vcyc-bc Vcyc-ca	Measured for Delta Calculated for Wye			
DC of individual Cycle	Vcycdc-a Vcycdc-b Vcycdc-c Vcycdc-d	1-phasig 2-phasig Stern	$Vdc = \frac{\sum_{i=1}^{n} U}{n}$ where n=512 samples	Volt	+/- 0.2 % v. MW *
	Vcycdc-ab Vcycdc-bc Vcycdc-ca	Measured for Delta Calculated for Wye			
* +/- 0.05% of FS for input < 40V					
RMS Deviation Subtraction of 1 cycle RMS from adjacent cycles. Used for cyclic waveshape transient trigger system.	Vcycw-a Vcycw-b Vcycw-c Vcycw-d	1-phasig 2-phasig Stern	Vrms (cycle 1) - Vrms (cycle 2)	Volt	+/- 0.2 % v. MW * 15 kHz BW
	Vcycw-ab Vcycw-bc Vcycw-ca	Measured for Delta Not Calculated for Wye			
Maximum magnitude value of Crest. Largest Absolute magnitude of samples in a ½ cycle. Used for cyclic waveshape transient trigger system.	Vpk-a Vpk-b Vpk-c Vpk-d	1-phasig 2-phasig Stern	Largest Absolute magnitude of 256 samples (1/2 cycle)	Volt	+/- 0.2 % v. MW *
	Vpk-ab Vpk-bc Vpk-ca	Measured for Delta Not Calculated for Wye			
Phase of fundamental on individual cycle. Derived from DFT output based on sync channel.	Vcycdeg-a Vcycdeg-b Vcycdeg-c Vcycdeg-d	1-phasig 2-phasig Stern	$f(t) = \sin \omega_n \tau + \delta_n$ where g= phase where n=1 for 1st harmonic	Grad	+/- 1°
	Vcycdeg-ab Vcycdeg-bc Vcycdeg-ca	Measured for Delta Calculated for Wye			
Phase of fundamental averaged over 200ms. Derived from DFT sine expansion output.	Vdeg-a Vdeg-b Vdeg-c Vdeg-d	1-phasig 2-phasig Stern	$f(t) = \sin \omega_n \tau + \delta_n$ where n=1 for 1st harmonic Averaged over 10/12 cycles	Grad	+/- 1°
	Vdeg-ab Vdeg-bc Vdeg-ca	Measured for Delta Calculated for Wye			
* +/- 0.05 % of FS for input < 40V					
Volts RMS of fundamental Derived from DFT	Vfnd-a Vfnd-b Vfnd-c Vfnd-d	1-phasig 2-phasig Stern	$V_{fund} = \frac{V_{pk}}{\sqrt{2}}$ V_{pk} is calculated from the 1st harmonic of DFT	Volt	+/- 0.2 % v. MW * 15 kHz BW
	Vfnd-ab Vfnd-bc Vfnd-ca	Measured for Delta Calculated for Wye			

Beschreibung	Abkürzung	Beschaltung	Formel	Einheit	Genauigkeit
NEMA Unbalance Max deviation of the 3 phases from the average of the 3.	Vunbal-a Vunbal-b Vunbal-c	Measured for Wye	$Vunbal = \frac{\lvert V_x - V_{avg} \rvert}{V_{avg}}$ Vx is channel with largest deviation from average Vavg is average of the three channels	%	+/- 1 %
	Vunbal-max				
	Vunbal-ab Vunbal-bc Vunbal-ca	Measured for Delta Not Calculated for Wye			
Symmetrical Components					
Zero Sequence	Vseqzro	Delta or Wye only	$U0_a = \frac{1}{3}[U_a + U_b + U_c]$	keine	+/- 0.15 %
Positive Sequence	Vseqpos		$U1_a = \frac{1}{3}[U_a + a^{\circ}U_b + 2a^{\circ}U_c]$		
Negative Sequence	Vseqneg		$U2_a = \frac{1}{3}[U_a + 2a^{\circ}U_b + a^{\circ}U_c]$		
Negative Unbalance	Vunbalneg		$\frac{S_2}{S_1}$ or $\frac{U2_a}{U1_a}$		
Zero Unbalance	Vunbalzro		$\frac{S_0}{S_1}$ or $\frac{U0_a}{U1_a}$		
Frequency Freq of sync channel	Vfreq	Any	$\left[\frac{Sum\ of\ 10s\ of\ cycles\ periods}{10}\right]^{-1}$	Hz	+/- 10 mHz
Rapid Voltage Change	Vrvc-a	Any	Max Deviation from 1 sec steady state RMS as defined in NVE-1157	%	+/- 0.2 %
	Vrvc-b				
	Vrvc-c				
	Vrvc-d				
* +/- 0.05% of FS for input < 40V					
Amps RMS Derived from 200mS (10/12 cycles 50/60 Hz) Aggregated to selected interval	Irms-a Irms-b Irms-c Irms-d	Any	$Irms = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} I^2}{n}}$ where n=512 samples	Amps	+/- 0.1% v. MW +/- 0.05 % of FS 9 kHz BW
Amp ½ cycle slide Cyclic RMS of full cycle restarted every ½ cycle	Icyc-a Icyc-b Icyc-c Icyc-d	Any	$Irms = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} I^2}{n}}$ where n=512 samples	Amps	+/- 0.1% v. MW +/- 0.1% of FS 9 kHz BW
Amps DC Derived from 200mS (10/12 cycles 50/60 Hz) Aggregated to selected interval.	Idc-a Idc-b Idc-c Idc-d	Any	$Idc = \frac{\sum_{i=1}^{n} I}{n}$ where n=512 samples	Amps	+/- 0.2% v. MW +/- 0.1% of FS
RMS Deviation Subtraction of 1 cycle RMS from adjacent cycles. Used for cyclic waveshape transient trigger system.	Icycw-a Icycw-b Icycw-c Icycw-d	1-phasig 2-phasig Stern	Irms (cycle 1) - Irms (cycle 2)	Amps	+/- 0.2% v. MW +/- 0.1% of FS
9 kHz BW					
Maximum magnitude value of Crest. Largest Absolute magnitude of samples in a ½ cycle. Used for cyclic waveshape transient trigger system.	Ipk-a Ipk-b Ipk-c Ipk-d	1-phasig 2-phasig Stern	Largest Absolute magnitude of 256 samples (1/2 cycle)	Amps	+/- 0.2 % v. MW +/- 0.1 % of FS
DC of individual Cycle	Icycdc-a Icycdc-b Icycdc-c Icycdc-d	Any	$Idc = \frac{\sum_{i=1}^{n} I}{n}$ where n=512 samples	Amps	+/- 0.2 % v. MW
Phase of fundamental averaged over 200ms. Derived from DFT sine expansion output.	Ideg-a Ideg-b Ideg-c Ideg-d	Any	$f(t) = \sin \omega_n \tau + \delta_n$ where n=1 for 1st harmonic. Averaged over 10/12 cycles	Grad	+/- 1°

Beschreibung	Abkürzung	Beschaltung	Formel	Einheit	Genauigkeit
Phase of fundamental on individual cycle. Derived from DFT output based on sync channel.	Icycdeg-a Icycdeg-b Icycdeg-c Icycdeg-d	Any	$f(t) = \sin \omega_n \tau + \delta_n$ where g= phase where n=1 for 1st harmonic	Grad	+/- 1°
Amps RMS of fundamental Derived from DFT	Ifnd-a Ifnd-b Ifnd-c Ifnd-d	Any	$I_{fund} = \frac{I_{pk}}{\sqrt{2}}$ I_{pk} is calculated from the 1st harmonic of DFT	Volt	+/- 0.2 % v. MW 9 kHz BW
NEMA Current Unbalance Max deviation of the 3 phases from the average of the 3.	Iunbal-a Iunbal-b Iunbal-c	Any	$Iunbal = \frac{\lvert I_x - I_{avg} \rvert}{I_{avg}}$	%	+/- 1 %
Symmetrical Components					
Zero Sequence	Iseqzro	Delta or Wye only	$U0_a = \frac{1}{3}[U_a + U_b + U_c]$	keine	+/- 1 %
Positive Sequence	Iseqpos		$U1_a = \frac{1}{3}[U_a + a^{\circ}U_b + 2a^{\circ}U_c]$		
Negative Sequence	Iseqneg		$U2_a = \frac{1}{3}[U_a + 2a^{\circ}U_b + a^{\circ}U_c]$		
Negative Unbalance	Iunbalneg		$\frac{S_2}{S_1}$ or $\frac{U2_a}{U1_a}$		
Zero Unbalance	Iunbalzro		$\frac{S_0}{S_1}$ or $\frac{U0_a}{U1_a}$		
Ableitstrom	Ires	Delta or Wye only	RMS of $\sum_{i=1}^{n}(Ia + Ib + Ic$ where n=512 samples	Amps	0.3 % v. MW +/- 0.15% of FS
Nettostrom	Inet	Stern only	RMS of $\sum_{i=1}^{n}(Ia + Ib + Ic + Id)$ where n=512 samples	Amps	0.4 % v. MW +/- 0.15% of FS
Watts, Real Power	W-a	Wye, uses measured values Delta uses calculated phantom Neutral Values	$W = \frac{\sum_{i=1}^{n}(V \cdot I}{512}$ where n=512 samples	Watts	0.2 % v. MW +/- 0.05 % of FS
	W-b				
	W-c				
	W-d				
	W-total		$W = W_a + W_b + W_c$		
Volt-Amps	VA-a	Wye, uses measured values Delta uses calculated phantom Neutral Values	$VA = V_{RMS} \times I_{RMS}$	VA	0.2 % v. MW +/- 0.05 % of FS
	VA-b				
	VA-c				
	VA-d				
	VA-total		A = VAa+VAb+VAc		
Volt-Amps Reactive	VAR-a	Wye, uses measured values Delta uses calculated phantom Neutral Values	VAR $= V_{RMS-Fund} * I_{RMS-R=Fund} * sin(\emptyset)$ Calculated using Fundamentals of V and I obtained from DFT	VAR	0.2 % v. MW +/- 0.05 % of FS
	VAR-b				
	VAR-c				
	VAR-d				
	VAR-total		VAR-Total= $VAR_a + VAR_b + VAR_c$		
Watts, Fundamental	Wf-a	Wye, uses measured values Delta uses calculated phantom Neutral Values	$W_{fund} = \frac{\sum_{i=1}^{n} Vfund \cdot Ifund}{512}$ where n=512 samples Waveform data derived from DFT	Watts	0.2 % v. MW +/- 0.05 % of FS
	Wf-b				
	Wf-c				
	Wf-d				
	Wf-total		W_{fund}Total=W_{fund}a+ W_{fund}b+W_{fund}c		
VA Vector Total	VA-tot	Wye and Neutral based measurements	$VA_{vect-tot} = \sqrt{W_{fund-Tot}^2 + VAR_{fund-tot}^2}$	VA	0.2 % v. MW +/- 0.05 % of FS
VA Arithmetic Fundamental Total	VAfa-tot	Wye and Neutral based measurements	$= VAa_{fund} + VAb_{fund} + VAc_{fund}$	VA	0.2 % v. MW +/- 0.05 % of FS
(Wirk-)Leistungsfaktor	TPF-a	Wye, uses measured values Not meaningful for Delta	$PF = \frac{Watts}{VA}$	keine	1 % v. MW
	TPF-b				
	TPF-c				
	TPF-d				

Beschreibung	Abkürzung	Beschaltung	Formel	Einheit	Genauigkeit
Displacement Power Factor	DPF-a	Wye, uses measured values Not meaningful for Delta	$DPF = \cos(\varnothing_{volts} - \varnothing_{amp})$ DFT derived funda- mental of Volts and Amps	keine	1 % v. MW
	DPF-b				
	DPF-c				
	DPF-d				
Phase of Volts to Amps of fundamental on individual cycle Derived from DFT	Vldeg-a	Not meaningful for Delta	$VIdeg = \delta_{Vfa} - \delta_{Ifa}$	Grad	+/- 1°
	Vldeg-b		$VIdeg = \delta_{Vfb} - \delta_{Ifb}$		
	Vldeg-c		$Ideg = \delta_{Vfc} - \delta_{Ifc}$		
	Vldeg-d		$VIdeg = \delta_{Vfd} - \delta_{Ifd}$		
			$f(t) = \sin \omega_n \tau + \delta_n$ where g= phase where n=1 for 1st harmonic		
TPF worst case of A,B,C	TPFworst	Not meaningful for Delta	Max of 1- ITPFaI, 1- ITPFbI, 1- ITPFcI	keine	+/- 1 %
Total Vector Power Factor	TPFv-tot	alle	$= \frac{W_{tot}}{VA_{tot-vect}}$	keine	+/- 1 %
Total Arithmetic Power Factor	TPFa-tot	alle	$= \frac{W_{tot}}{VA_{tot-arithmetic}}$	keine	+/- 1 %
DPF average	DPFavg	alle	$= \frac{DPFa + DPFb + DPFc}{3}$	keine	+/- 1 %
DPF worst case of A,B,C	DPFworst	alle	DPF of channel with largest deviation from 1.0	keine	+/- 1 %
Total Arithmetic Displacement Power Factor	DPFa-tot	alle	$= \frac{W_{tot}}{VA_{tot-arithmetic}}$ VA derived from DFT fundamental	keine	+/- 1 %
Total Vector Displacement Power Factor	DPFv-tot	alle	$= \frac{W_{tot}}{VA_{tot-vect}}$ VA derived from DFT fundamental	keine	+/- 1 %
Total Voltage Harmonic Distortion Normalized to the fundamental	HVthdfund-a	alle	$\frac{\sqrt{HV_2^2 + HV_3^2 \ldots HV_{127}^2}}{HV_{fund}} * 100$ Per 61000-4-7	%	+/- 5 %
	HVthdfund-b				
	HVthdfund-c				
	HVthdfund-d				
	HVthdfund-ab				
	HVthdfund-bc				
	HVthdfund-ca				
Total Current Harmonic Distortion Normalized to the fundamental	Hlthdfund-a	alle	$\frac{\sqrt{HigV_2^2 + HigV_3^2 \ldots HigV_{127}^2}}{HV_{fund}} * 100$ Per 61000-4-7	%	+/- 5%
	Hlthdfund-b				
	Hlthdfund-c				
	Hlthdfund-d				
Total Voltage InterHarmonic Distortion Normalized to the fundamental	HVtidfund-a	alle	$\frac{\sqrt{HigI_2^2 + HigI_3^2 \ldots HigI_{63}^2}}{HV_{fund}} * 100$ HigV is Voltage Interharmonic Group Per 61000-4-7	%	+/- 5 %
	HVidfund-b				
	HVtidfund-c				
	HVtidfund-d				
	HVtidfund-ab				
	HVtidfund-bc				
	HVtidfund-ca				

Beschreibung	Abkürzung	Beschaltung	Formel	Einheit	Genauigkeit
Total Current InterHarmonic Distortion Normalized to the fundamental	Hltidfund-a Hltidfund-b Hltidfund-c Hltidfund-d	alle	$= \frac{\sqrt{Higl_2^2 + Higl_3^2 \ldots Higl_{63}^2}}{HV_{fund}} * 100$ Higl is Current Inter- harmonic Group Per 61000-4-7	%	+/- 5 %
Total Voltage Harmonic Distortion Root Sum of Squares (RSS)	HVthdrss-a HVthdrss-b HVthdrss-c HVthdrss-d HVthdrss-ab HVthdrss-bc HVthdrss-ca	alle	$= \sqrt{HV_2^2 + HV_3^2 \ldots HV_{127}^2}$ Per 61000-4-7	%	+/- 5 %
Total Voltage Inter Harmonic Distortion Root Sum of Squares (RSS)	HVtidrss-a HVtidrss-b HVtidrss-c HVtidrss-d HVtidrss-ab HVtidrss-bc HVtidrss-ca	alle	$= \sqrt{HigV_2^2 + HigV_3^2 \ldots HigV_{127}^2}$ Higl is Voltage Interharmonic Group Per 61000-4-7	%	+/- 5 %
Total Odd Voltage Harmonic Distortion Normalized to the fundamental	HVohd-a HVohd-b HVohd-c HVohd-d HVohd-ab HVohd-bc HVohd-ca	alle	$= \frac{\sqrt{HV_3^2 + HV_5^2 \ldots HV_{127}^2}}{HV_{fund}} * 100$ Per 61000-4-7	%	+/- 5%
Total Even Voltage Harmonic Distortion Normalized to the fundamental	HVehd-a HVehd-b HVehd-c HVehd-d HVehd-ab HVehd-bc HVehd-ca	alle	$= \frac{\sqrt{HI_3^2 + HI_5^2 \ldots HI_{63}^2}}{HV_{fund}} * 100$ Per 61000-4-7	%	+/- 5 %
Total Current Odd Harmonic Distortion Normalized to the fundamental	Hlohd-a Hlohd-b Hlohd-c Hlohd-d	alle	$= \frac{\sqrt{HI_3^2 + HI_5^2 \ldots HI_{63}^2}}{HV_{fund}} * 100$ Per 61000-4-7	%	+/- 5 %
Total Current Even Harmonic Distortion Normalized to the fundamental	Hlehd-a Hlehd-b Hlehd-c Hlehd-d	alle	$= \frac{\sqrt{HI_2^2 + HI_4^2 \ldots HI_{62}^2}}{HV_{fund}} * 100$ Per 61000-4-7	%	+/- 5 %
Telephone Influence Factor, normalized to Fundamental	HVtiffund-a HVtiffund-b HVtiffund-c HVtiffund-d	alle	$TIF = \frac{\sqrt{\sum (X_f * W_f)^2}}{X_{fund}}$ where: X_{fund} = Total RMS of fund X_f = single frequency RMS at frequency f W_f = Single frequency weighing factor at frequency f Per IEEE 519/D7 1990 covers weighing factors up to 5 kHz	keine	+/- 1 %

Beschreibung	Abkürzung	Beschaltung	Formel	Einheit	Genauigkeit
Telephone Influence Factor, normalized to RMS of input	HVtifrms-a HVtifrms-b HVtifrms-c HVtifrms-d	alle	TIF = $\frac{\sqrt{\sum(X_f \cdot W_f)^2}}{X}$ where: X = RMS of channel Xf = single frequency RMS at frequency f Wf = single frequency weighing factor at frequency f Per IEEE 519/D7 1990 covers weighing factors up to 5 kHz	keine	+/- 1 %
Total Harmonic unsigned power	Huspower-a Huspower-b Huspower-c Huspower-d	alle	= $\sum_2^{63} \lvert V_n I_n \cos \emptyset_n \rvert$	Watts	+/- 5 %
Total Harmonic signed power	Hspower-a Hspower-b Hspower-c Hspower-d	alle	= $\lvert \sum_2^{63} V_n I_n \cos \emptyset_n \rvert$	Watts	+/- 5 %
Transformer K Factor	Hlxfmrk-a Hlxfmrk-b Hlxfmrk-c Hlxfmrk-d	alle	K = $\frac{\sum_2^{63}(HI_n^2 \cdot n^2)}{\sum_{n=2}^{n=63} HI_n^2}$	keine	+/- 5 %
Transformer De- Rating Factor	Hlxfmrdrat-a Hlxfmrdrat-b Hlxfmrdrat-c Hlxfmrdrat-d	alle	= $\sqrt{\frac{P\_LL\_R}{(1+F\_HL \cdot P\_EC\_R)}}$ Defined in IEEE C57.110-1998	keine	+/- 5 %
Volts Under-Deviation	HVudev-a HVudev-b HVudev-c HVudev-d HVudev-ab HVudev-bc HVudev-ca	alle	= $\sqrt{\frac{P\_LL\_R}{(1+F\_HL \cdot P\_EC\_R)}}$ If result is > V_{nom} then value is 0 Where: V_{nom} is Declared Nominal Voltage V_{rms} is 200ms RMS per 61000-4-30	%	+/- 1 %
Volts Over-Deviation	HVodev-a HVodev-b HVodev-c HVodev-d HVodev-ab HVodev-bc HVodev-ca	alle	= $\frac{V_{rms} - V_{nom}}{V_{nom}} * 100$ If result is < V_{nom} then value is 0 Where: V_{nom} is Declared Nominal Voltage V_{rms} is 200ms RMS Per 61000-4-30	%	+/- 1 %
Eigendefin. Frequenz		alle	5 individually recorded frequencies derived from DFT expansion. User selectable in 5 Hz increments.	Volt or Amps	+/- .2 %
Main Signaling Frequencies		Volt only	5 individually recorded frequencies derived from DFT expansion. User selectable in 5 Hz increments.	Volt or Amps	+/- 5 % *
Individual Harmonic Voltages 0-127 0=DC		Volt	Computed according to 61000-4-7 using DFT over 200mS window aggregated to selected journal inter- val as RMS	Volt	+/- 5 %

Beschreibung	Abkürzung	Beschaltung	Formel	Einheit	Genauigkeit
Individual Harmonic Current h0-63 h0=DC		Current	Computed according to 61000-4-7 using DFT over 200mS window aggregated to selected journal inter- val as RMS	Amps	+/- 5 %
* from 3 % to 15 % of Udin, +/- 5 % of measured value, from 1 % to 3 % of Udin, +/- 0.15 % of Udin					
Individual Inter Harmonic Voltages h:h+1 0-127 h0=DC		Volt	Computed according to 61000-4-7 using DFT over 200mS window aggregated to selected journal interval as RMS	Volt	+/- 5 %
Individual Inter Harmonic Current h:h+1 0-63 h0=DC		Current	Computed according to 61000-4-7 using DFT over 200mS window aggregated to selected journal inter- val as RMS	Amps	+/- 5 %
Instantaneous Flicker	Pinst-a	alle	Compliant to 61000-4-15	keine	+/- 8 %
	Pinst-b				
	Pinst-c				
	Pinst-ab				
	Pinst-bc				
	Pinst-ca				
Instantaneous Flicker Low Pass Filter output stage	Pinstlpf-a	alle	Compliant to 61000-4-15 LPF - (1 minute TC)	keine	+/- 8 %
	Pinstlpf-b				
	Pinstlpf-c				
	Pinstlpf-ab				
	Pinstlpf-bc				
	Pinstlpf-ca				
Instantaneous Flicker Square Root out- put stage	Pinstrt-a	alle	Compliant to 61000-4-15 $= \sqrt{\frac{P_{inst}}{2}}$	keine	+/- 8 %
	Pinstrt-b				
	Pinstrt-c				
	Pinstrt-ab				
	Pinstrt-bc				
	Pinstrt-ca				
Instantaneous Flicker Square Root out- put stage LPF	Pinstrtlpf-a	alle	Compliant to 61000-4-15 LPF - (1 minute TC) $= \sqrt{\frac{P_{inst}}{2}}$	keine	+/- 8 %
	Pinstrtlpf-b				
	Pinstrtlpf-c				
	Pinstrtlpf-ab				
	Pinstrtlpf-bc				
	Pinstrtlpf-ca				
Kurzzeit-Flicker	Pst-a	alle	Compliant to 61000-4-15	keine	+/- 5 %
	Pst-b				
	Pst-c				
	Pst-ab				
	Pst-bc				
	Pst-ca				
Langzeit-Flicker	Plt-a	alle	Compliant to 61000-4-15	keine	+/- 5 %
	Plt-b				
	Plt-c				
	Plt-ab				
	Plt-bc				
	Plt-ca				
Langzeit-Flicker Slide	PltSlide-a	alle	Compliant to 61000-4-15 Plt value computed every Pst interval (nominal 10 min)	keine	+/- 5 %
	PltSlide-b				
	PltSlide-c				
	PltSlide-ab				
	PltSlide-bc				
	PltSlide-ca				
Current Demand	Idmd-a	alle	Average Current of 1 sec readings over the user se- lected Demand interval	Amps	+/- 0.2 %
	Idmd-b				
	Idmd-c				

Beschreibung	Abkürzung	Beschaltung	Formel	Einheit	Genauigkeit
Peak Current Demand	Ipk-a	alle	Peak Current of 1 sec readings over the user selected Demand interval	Amps	+/- 0.2 %
	Ipk-b				
	Ipk-c				
Current Demand Average	Idmd-avg	Polyphase only	Average of Idmd-a, Idmd-b and Idmd-c for 3 phase. For Split phase, only A and B are averaged.	Amps	+/- 0.2 %
Peak Current Demand Average	Ipk-avg	Polyphase only	Average of Ipk-a, Ipk- b and Ipk-c for 3 phase. For Split phase, only A and B are averaged.	Amps	+/- 0.2 %
VA coincident with Peak Watts Demand	VAcoW	alle	VA Demand at time of Peak Watts, during a Demand interval	VA	+/- 0.5 %
VAR coincident with Peak Watts Demand	VARcoW	alle	VAR Demand at time of Peak Watts, during a Demand interval	VAR	+/- 0.5%
Average True Power Factor coincident with Peak Watts Demand	PFavgcoW	alle	Average True PF at time of Peak Watts, during a Demand interval	keine	+/- 0.5 %
VA coincident with Peak VAR Demand	VAcoVAR	alle	VA Demand at time of Peak VAR, during a Demand interval	VA	+/- 0.5 %
Watts coincident with Peak VAR Demand	WcoVAR	alle	Watts Demand at time of Peak VAR, during a Demand interval	Watts	+/- 0.5 %
Average True Power Factor coincident with Peak VAR Demand	PFavgcoVAR	alle	Average True PF at time of Peak VAR, during a Demand interval	keine	+/- 0.5 %
Watts coincident with Peak VA Demand	WcoVA	alle	Watts Demand at time of Peak VA, during a Demand interval	Watts	+/- 0.5 %
VAR coincident with Peak VA Demand	VARcoVA	alle	VAR Demand at time of Peak VA, during a Demand interval	VAR	+/- 0.5%
Average True Power Factor coincident with Peak VA Demand	PFavgcoVA	alle	Average True PF at time of Peak VA, dur- ing a Demand interval	keine	+/- 15 %
Predicted Watts Demand	Wpred-tot	alle	Prediction of Watts demand before interval is complete	Watts	NA
Predicted VAR Demand	VARpred-tot	alle	Prediction of VAR demand before interval is complete	VAR	NA
Predicted VA Demand	VApred-tot	alle	Prediction of VA demand before inter- val is complete	VA	NA
Energie Watt-Hours	WHr-a	alle	Sum of Watt readings each second scaled to Watt-Hours and accumulated into user selected interval.	Watt-h	+/- 0.22 %
	WHr-b				
	WHr-c				
	WHr-d				
	WHr-tot				
Energie VAR- Hours	VARHr-a	alle	Sum of VAR readings each second scaled to VAR-Hours and accumulated into user selected interval.	VAR-h	+/- 0.22 %
	VARHr-b				
	VARHr-c				
	VARHr-d				
	VARHr-tot				
Energie VA-Hours	VAHr-a	alle	Sum of VA readings each second scaled to VA-Hours and accumulated into user selected interval.	VA-h	+/- 0.22 %
	VAHr-b				
	VAHr-c				
	VAHr-d				
	VAHr-tot				
Energie Watt- Hours, Positive flow into load	WHrpos-a	alle	Absolute value of Sum of each 1 second accumulation that has a positive value.	Watt-h	+/- 0.22 %
	WHrpos-b				
	WHrpos-c				
	WHrpos-d				
	WHrpos-tot				
Energie Watt-Hours, Negative flow into load	WHrneg-a	alle	Absolute value of Sum of each 1 second accumulation that has a negative value.	Watt-h	+/- 0.22%
	WHrneg-b				
	WHrneg-c				
	WHrneg-d				
	WHrneg-tot				

Beschreibung	Abkürzung	Beschaltung	Formel	Einheit	Genauigkeit
Energie VAR- Hours, Positive flow into load	VARHrpos-a	alle	Absolute value of Sum of each 1 second accumulation that has a positive value.	VAR-h	+/- 0.22 %
	VARHrpos-b				
	VARHrpos-c				
	VARHrpos-d				
	VARHrpos-tot				
Energie VAR- Hours, Negative flow into load	VARHrneg-a	alle	Absolute value of Sum of each 1 second accumulation that has a negative value.	VAR-h	+/- 0.22 %
	VARHrneg-b				
	VARHrneg-c				
	VARHrneg-d				
	VARHrneg-tot				

Erstellt in Deutschland • Änderungen vorbehalten • Eine PDF-Version finden Sie im Internet

GOSSEN METRAWATT

GMC-I Messtechnik GmbH
Südwestpark 15
90449 Nürnberg • Germany

Telefon +49 911 8602-111
Telefax +49 911 8602-777
E-Mail info@gossenmetrawatt.com
www.gossenmetrawatt.com